COLETÂNEA I

"EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS APLICABILIDADES"

TOMO 4
"EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, RECICLAGEM E REUSOS DE RESÍDUOS"

Larissa de Pinho Aragão
João Filipe Soares da Silva
Victória Isadora Beserra Silva
Jéssica Castro de Moraes
Adilson Matheus Borges Machado
Karla Maria Silva de Faria
(Organizadores)

EDUFMA

Copyright © 2021 by EDUFMA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Reitor
Prof. Dr. Marcos Fábio Belo Matos
Vice-Reitor

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Prof. Dr. Sanatiel de Jesus Pereira
Diretor

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Luís Henrique Serra
Prof. Dr. Elídio Armando Exposto Guarçoni
Prof. Dr. André da Silva Freires
Prof. Dr. Jadir Machado Lessa
Profª. Dra. Diana Rocha da Silva
Profª. Dra. Gisélia Brito dos Santos
Prof. Dr. Marcus Túlio Borowiski Lavarda
Prof. Dr. Marcos Nicolau Santos da Silva
Prof. Dr. Márcio James Soares Guimarães
Profª. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues
Prof. Dr. João Batista Garcia
Prof. Dr. Flávio Luiz de Castro Freitas
Bibliotecária Suênia Oliveira Mendes
Prof. Dr. José Ribamar Ferreira Junior





Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

COLETÂNEA I

"EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS APLICABILIDADES"

TOMO 4

"EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, RECICLAGEM E REUSOS DE RESÍDUOS"

Larissa de Pinho Aragão
João Filipe Soares da Silva
Victória Isadora Beserra Silva
Jéssica Castro de Moraes
Adilson Matheus Borges Machado
Karla Maria Silva de Faria

(organizadores)

EDUFMA

Copyright © 2019 by EDUFMA

Capa *Anderson da Silva Marinho*

Projeto Gráfico *David Ribeiro Mourão*

Revisão *Arkley Marques Bandeira*
Leonardo Silva Soares
Marcelo Henrique Lopes Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Educação ambiental e a recuperação ambiental, reciclagem e reusos de resíduos [recurso eletrônico] / Larissa de Pinho Aragão ... [et al.] (Organizadores). — São Luís: EDUFMA, 2021.

369 p.; Tomo 4: il. (Coletânea I: Educação Ambiental e suas aplicabilidades).

Modo de acesso: World Wide Web
<www.edufma.ufma.br>
ISBN: 978-65-89823-90-2

1. Interdisciplinaridade. 2. Sensibilização ambiental. 3. Coleta seletiva. Aragão, Larissa de Pinho. II. Silva, João Filipe Soares da. III. Silva, Victória Isadora Beerra. IV. Moraes, Jéssica Castro de. V. Machado, Adilson Matheus Borges. VI. Faria, Karla Maria Silva de.

CDD 577.370
CDU 504:37

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Marcia Cristina da Cruz Pereira CRB 13 / 418

Impresso no Brasil [2021]
Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, microimagem, gravação ou outro, sem permissão do autor.

EDUFMA | Editora da UFMA

Av. dos Portugueses, 1966 – Vila Bacanga
CEP: 65080-805 | São Luís | MA | Brasil
Telefone: (98) 3272-8157
www.edufma.ufma.br | edufma@ufma.br

Coordenação Editorial
Anderson da Silva Marinho
Giovanna de Castro Silva
Leonardo Silva Soares
Edson Vicente da Silva

Projeto Gráfico
David Ribeiro Mourão

Diagramação
Lúcio Silva de Jesus
Adilson Matheus Borges Machado
Ian Moura Martins
Leonardo Azevedo Serra
Luciana Amorim Soares

Capa e Ilustração
Anderson da Silva Marinho

Revisão
Arkley Marques Bandeira
Leonardo Silva Soares
Marcelo Henrique Lopes Silva

Catalogação
UFMA

PREFÁCIO

As limitações impostas pela nova pandemia do Corona Vírus, constituiu um grande desafio, no entanto, superado com a participação de todos os promotores do evento e principalmente da Comissão Executiva do VII Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial, constituída principalmente por alunos da graduação e pós-graduação das Universidades Federais do Ceará, Maranhão e Goiás. Dedica-se a eles a publicação desses e-books por seus esforços, dedicação e determinação.

Acredita-se que até a pandemia representa um problema menor para as universidades em comparação com a desatenção do Governo Federal com o sistema de educação pública, que se reflete no corte de verbas para as universidades e suas pesquisas.

A palavra do momento é resiliência e através dela nos reerguemos e organizamos o evento de forma independente, para superar os desafios que nos foram impostos. Este evento foi marcado pelo maior número de participantes e de publicações de trabalhos científicos dentre todos os outros congressos já realizados, o que demonstra o empenho de toda a comissão executiva. Superação e determinação ajudaram na condução do evento, em todas as suas etapas de sua execução que se encerra agora com a publicação dos trabalhos.

Para a publicação dos 14 e-books, com um total de mais de 600 artigos científicos, houve uma interação de esforços entre as Universidades Federais do Ceará, do Maranhão e de Goiás, para brindar a sociedade e aos próprios autores com a edição dos resultados e propostas de alunos, professores e pesquisadores de diferentes universidades e instituições de pesquisas do país. O evento realizado e a sua reedição a cada dois anos, termina por constituir uma rede interdisciplinar formada por 22 universidades nacionais e internacionais, que promovem intercâmbios e cooperações científicas que alavancam as práticas de educação ambiental aplicada e da gestão territorial.

No contexto atual da realidade sociopolítica do país, os conhecimentos tradicionais e científicos constituem nosso principal instrumento de desenvolvimento e de sustentabilidade socioambiental. A Educação é o caminho para a autonomia de nossa população, e apenas através de uma educação pública, universal e gratuita, que ela poderá galgar novos índices de qualidade de vida e de proteção ambiental nesse nosso Brasil.

EDSON VICENTE DA SILVA - UFC

LARISSA DE PINHO ARAGÃO - UFC

SUMÁRIO

"EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, RECICLAGEM E REUSOS DE RESÍDUOS"

A AUTOGESTÃO EM EMPREENDIMENTO ECONÔMICO SOLIDÁRIO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E NA INCLUSÃO PRODUTIVA..... 10

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA RECICLAGEM E REUSO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA UMA MELHOR CONSCIÊNCIA AMBIENTAL..... 19

A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CABARET-HAITI E A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL... 26

A INSTITUIÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O IMPACTO NAS POLÍTICAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS CATARINENSES..... 36

ADAPTAÇÃO DE UM FORNO ARTESANAL PARA A PRODUÇÃO DE BIOCARVÃO COM RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE AZEITE DE DENDÊ NA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA..... 43

AGENTES DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR A FIM DE AUXILIAR NA MELHORIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM LAGES-SC..... 50

ANÁLISE DO DESIGN DE ALGUMAS EMBALAGENS UTILIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA 58

ANÁLISE DO PAPEL DE UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE SÃO LUÍS/MA SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 69

ANÁLISE HIPSOMÉTRICA E CONSTRUÇÃO DE MODELO 3D A PARTIR DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO COMO RECURSO GEOTECNOLÓGICO PARA A GESTÃO TERRITORIAL..... 78

ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA PERCEPÇÃO ECOLÓGICA VOLTADA PARA A CERTIFICAÇÃO LEED..... 85

COMPOSTAGEM DO CAROÇO DE AÇAÍ: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DE CAMURITUBA-BEIRA NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA..... 95

DESCARTE E ARMAZENAMENTO – PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BAIRRO DE ANANINDEUA – PA..... 101

ECONOMIA CIRCULAR E LOGÍSTICA REVERSA, ESTRATÉGIAS VIÁVEIS PARA A MITIGAÇÃO DO DESCARTE IRREGULAR DE MATERIAIS DE PÓS-CONSUMO NO MEIO AMBIENTE: ESTUDO DE CASO DO BAIRRO DO MARCO EM BELÉM-PA..... 109

EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO CONSUMO CONSCIENTE E AO DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES..... 120

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATO DE UMA OFICINA DE COMPOSTAGEM REALIZADA EM UMA ESCOLA DE NOVA PALMA/RS..... 128

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DAS DIMENSÕES FEDERAIS E ESTADUAIS..... 137

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR: UMA PERSPECTIVA SUSTENTÁVEL..... 145

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL NA REDE PÚBLICA DE ENSINO EM TEREZINHA - PERNAMBUCO..... 155

SUMÁRIO

ESCOLA SUSTENTÁVEL: GINCANA ECOLÓGICA COMO FERRAMENTA PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE..... 165

ESTUDO COMPARATIVO DA PROPORÇÃO DO VOLUME DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM JUAZEIRO DO NORTE NO PERÍODO DE 2006 A 2012..... 173

IMPACTOS AMBIENTAIS E OS LIXÕES: PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E RECICLAGEM NO LIXÃO NO MUNICÍPIO DE APODI – RN..... 180

INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS NA EMERGÊNCIA E NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE RABO DE PITU (CHAMAECRISTA DEVAUXII (COLLADON) KILLIP) EM VIVEIRO.... 188

LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS EM OFICINAS MECÂNICAS DE MOTOCICLETAS, BARRAS/PIAUÍ..... 196

MATERIAIS SUSTENTÁVEIS DA CASA POPULAR EFICIENTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: UMA ALTERNATIVA PARA MORADIAS POPULARES..... 204

MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DO REFLORESTAMENTO DA SERRA DA IBIAPABA COM SEMENTES NATIVAS IMPLANTADAS EM PAPEL RECICLADO..... 213

O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA EFETIVAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA..... 220

O USO DE MATERIAIS RECICLADOS PARA A CONSTRUÇÃO DA CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA..... 229

OBTENÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS COM USO DE RESÍDUOS DE CASTANHA DE CAJÚ POR MEIO DE COMPOSTAGEM ACELERADA..... 238

OS IMPACTOS DA REVITALIZAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO PORTO DO BAÉ NO RIO DAS GARÇAS, NA CIDADE DE BARRA DO GARÇAS-MT..... 247

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA COLETA SELETIVA EM BAIRROS ADJACENTES À ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – ASCAMARE..... 257

POTENCIAL DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA RAIZ DA MANDIOCA E O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS AGROINDÚSTRIAS COM O PROCESSAMENTO..... 267

PROJETO VALE SUSTENTÁVEL: CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB A ÓTICA DA DESERTIFICAÇÃO PARA O SEMIÁRIDO POTIGUAR..... 277

PROPOSTA DE ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COLETA SELETIVA UTILIZANDO A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH®..... 287

REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA EM RESERVA INDÍGENA KAINGANG GAÚCHA..... 297

RESÍDUOS MADEIREIROS NO MUNICÍPIO DE SÃO BORJA, RS, BRASIL: POTENCIAL CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE..... 307

RESÍDUOS SÓLIDOS EM CARMOLÂNDIA-TO: O CASO DO LIXÃO A CÉU ABERTO E AS MODIFICAÇÕES NA PAISAGEM LOCAL..... 316

RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA OBSERVAÇÃO EM BUEIROS DA ZONA SUDESTE DE TERESINA- PI..... 326

RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL EM SÃO LUÍS – MA: UMA ANÁLISE EM SUPERMERCADOS SEGUNDO A NORMA ISO 26000..... 335

SUMÁRIO

SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PLANTIO DE MUDAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ESTRATÉGIA INTERDISCIPLINAR PARA DISSEMINAR O VALOR DAS PLANTAS..... 345

SISTEMA DE COLETA COM LIXEIRAS SUBTERRÂNEAS NO BAIRRO RESIDENCIAL NOVA CAIÇARA NO MUNICÍPIO DE SOBRAL -CE..... 353

UMA METODOLOGIA PARA A COLETA SELETIVA DE PILHAS E BATERIAS DE CELULARES USADAS..... 360

A AUTOGESTÃO EM EMPREENDIMENTO ECONÔMICO SOLIDÁRIO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, NA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E NA INCLUSÃO PRODUTIVA

Rennisy Rodrigues Cruz
Rejane Soares de Oliveira
Emanuel Lucas de Barros
Jefferson da Silva Reis

Resumo
O consumismo, incentivado pelo atual modo de desenvolvimento econômico que se sustenta a partir da exploração dos trabalhadores e dos recursos naturais, desencadeia diversos impactos nocivos ao meio ambiente. A maior parte dos resíduos sólidos, gerados nesta sociedade, poderia voltar para cadeia produtiva e reduzir os índices de poluição e/ou contaminação no solo, no ar e na água, todavia ainda é recorrente encontrar lixões no Brasil, onde diversos trabalhadores vivem em condições sub-humanas. Neste cenário, com intuito de reduzir essas problemáticas foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, a qual culminou no encerramento de vários lixões e incentivou o surgimento e/ou ampliação de cooperativas e associações de catadores. Neste sentido, este artigo tem como objetivo analisar os resultados obtidos a partir da autogestão na Cooperativa de Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis de Marechal Deodoro em Alagoas, instituída em fevereiro de 2017 após o encerramento do lixão do município. Para isto, metodologicamente, foram realizadas entrevistas, levantamento de literaturas, visitas em campo e análise de documentos legais e institucionais. Alguns dos resultados mostram que a partir da luta e organização dos catadores da COOPMAR e do apoio técnico e investimentos em equipamentos de trabalho de vários parceiros, houve aumento no índice de produção e comercialização de materiais recicláveis. Além disso, influenciou na melhoria da renda dos cooperados e na organização da categoria. Com isso, em 2019 houve contratação da cooperativa pelo poder público municipal para realização dos serviços de coleta seletiva, o que culminou em 2019 em um aumento de 65% da produção em relação a 2018.

Palavras-chave: Cooperativismo. Coleta Seletiva. Impactos ambientais positivos

Abstract
Consumerism, encouraged by the current mode of economic development that is sustained from the exploitation of workers and natural resources, triggers several harmful impacts on the environment. Most solid waste generated in this society could return to the production chain and reduce the rates of pollution and/or contamination in soil, air and water, but it is still recurrent to find dumps in Brazil, where several workers live in subhuman conditions. In this scenario, in order to reduce these problems, the National Solid Waste Policy (PNRS), law no. 12,305 of August 2, 2010, was created, which culminated in the closure of several dumps and encouraged the emergence and/or expansion of cooperatives and waste pickers' associations. In this sense, this article aims to analyze the results obtained from self-management in the Labor Cooperative of Waste Pickers of Marechal Deodoro in Alagoas, instituted in February 2017 after the closure of the municipality's dump. For this, methodologically, interviews were conducted, literature survey, field visits and analysis of legal and institutional documents. Some of the results show that from the struggle and organization of COOPMAR waste pickers and the technical support and investments in work equipment of various partners, there was an increase in the index of production and commercialization of recyclable materials. In addition, it influenced the improvement of the income of the members and the organization of the category. As a result, in 2019, the cooperative was hired by the municipal government to perform selective collection services, which culminated in 2019 in a 65% increase in production compared to 2018.

Keywords: Cooperativism. Selective collect. Positive environmental impacts

1. Introdução

A sociedade do consumo desenfreado, alicerçada pelo atual sistema de produção capitalista, vem gerando diversos impactos socioambientais negativos em decorrência da constante geração e descarte de resíduos sólidos. Esse fator é provocado, principalmente, pela fabricação de produtos obsoletos com validade para uso atrelado a estética da mercadoria com fins exclusivos para obtenção de lucros.

Nesse sentido, não importa a durabilidade da mercadoria ou sua serventia, mas a sua venda, o lucro que ela possa oferecer. Com isso, se tem o embelezamento da mercadoria para agradar os consumidores e atraí-los para a compra (LEFEVBRE, 1991). Desta forma, "as joias, os tecidos, os perfumes e as maquiagens são oferecidas aos consumidores com a aparência cada vez mais sofisticada e bela, porque a aparência da mercadoria é muito importante para que ocorra a compra" (GARCIA, 2006, p. 30).

Nesse processo de produção de mercadorias, venda e descarte do que não serve mais para grande parte da sociedade, tem-se a geração de resíduos sólidos e a extração, cada vez mais rápida, de matérias-primas gerando diversos problemas socioambientais.

Concomitantemente, a fim de garantir a sobrevivência e reduzir, inconscientemente, essas problemáticas, milhares de catadores e catadoras, individualmente ou em cooperativas e associações, desenvolvem a coleta seletiva e encaminham os resíduos para a cadeia produtiva. Entretanto, ainda são insuficientes os investimentos do poder público nos empreendimentos de autogestão de economia solidária e na garantia de condições básicas de existência para os trabalhadores e trabalhadoras que, mesmo diante da proibição legal da permanência de lixões no Brasil, ainda tentam sobreviver no que nele é depositado.

Os resultados oriundos da atividade de coleta seletiva, realizada por trabalhadores e trabalhadoras em cooperativas ou associações, mesmo que pouco valorizada, geram diversos efeitos econômicos e socioambientais, dentre eles podem-se destacar: a minimização da exploração dos recursos naturais; geração de renda; diminuição das emissões de gases de efeito estufa; cooperativismo; redução nos custos de produção de novos materiais; redução dos impactos ambientais negativos no solo, na água e no ar; aumento da vida útil dos aterros sanitários e inclusão social.

No Brasil, em 2018 foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, um aumento de pouco menos de 1% em relação a 2017. Desse quantitativo 8% não foram recolhidos junto aos locais de geração, equivalente a 6,3 milhões de toneladas. Dos coletados 59,5% (43,3 milhões) foram destinados para aterros sanitários e 40,5% (29,5 milhões de toneladas) foram para lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2019).

Neste sentido, esse artigo teve como objetivo analisar os resultados obtidos a partir da autogestão na Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis de Marechal Deodoro, Alagoas – COOPMAR, formada em 2017 por trabalhadores do antigo lixão do município.

2. Metodologia

Para obter resultados e respostas foi realizado um estudo de caso, a fim de apreender dados subjetivos do trabalho, como experiência, significados e compreensão da realidade em que os cooperados estão inseridos e confrontar com os números de produção e comercialização dos resíduos sólidos da instituição.

Adotou-se uma metodologia quali-quantitativa, utilizando para isto revisão de literatura a partir de artigos científicos, leis no que tange o gerenciamento dos resíduos sólidos, marcos legais importantes para a categoria dos catadores e análise dos dados obtidos na instituição.

Ainda, foram realizadas visitas a cooperativa para conhecer o funcionamento da instituição e realizar entrevistas em tom informal com cooperados para conhecer a história deles e saber

sobre a formação da cooperativa. Foi realizado um levantamento de dados primários de produção e comercialização e houve um estudo minucioso nos documentos da COOPMAR.

Em posse dos dados e na tentativa de entender a realidade em que os catadores estão inseridos avaliar como se deu o processo de formação da cooperativa, foi realizado um levantamento da história da formação da COOPMAR e uma análise comparativa entre os dados de produção dos anos de 2018 e 2019. Nesse processo, foi possível identificar sazonalidades, verificar se houve crescimento ou diminuição do volume coletado pela instituição e quais foram fatores contribuíram para os resultados.

3. Resultados e Discussão

3.1 Catadores no gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil

Após cerca de duas décadas de espera, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, lei Federal 12.305 de 2010 foi aprovada por meio do decreto nº 7.404/2010. A respectiva lei estabelece as diretrizes, objetivos e prazos para encerramento dos lixões, disposição ambientalmente adequada, gestão compartilhada dos resíduos sólidos, com priorização dos catadores nos serviços de coleta seletiva, logística reversa e outros.

As cooperativas ou associações de catadores desempenham papel significante na logística reversa dos resíduos sólidos, principalmente na coleta, no transporte, na triagem e na destinação a reciclagem. Estima-se que no Brasil existem cerca de 800 mil catadores em atividade (MNRC, 2019), que estão diariamente nas ruas e nos lixões recolhendo materiais recicláveis que podem ser reinseridos no processo produtivo.

Segundo o Cadastro Brasileiro de Ocupações- CBO, os catadores são aqueles que catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis. O catador ou catadora individual tem uma rotina de trabalho exaustiva e insalubre, a carga horária de catação tem cerca de 12 horas, feita sem interrupção e muitas vezes esses trabalhadores puxam o peso de carrinhos de coleta por longas distâncias. (Medeiros; Macêdo, 2006). Na maioria das vezes, a depender do clima da região, os catadores realizam o trabalho em condições desumanas com temperaturas elevadas sobre montanhas de lixo em áreas legalmente proibidas. Além disso, com o trabalho precário, são submetidos a constantes situações de risco, em contato com substâncias perigosas e/ou objetos perfurocortantes.

A partir da década de 1980, os catadores passaram a se organizar coletivamente por meio de associações e cooperativas em busca de melhores condições de trabalho, renda e formalização da profissão. O cooperativismo e o associativismo, pautados na autogestão, na cooperação, na educação popular e na solidariedade, possibilitam aos catadores o controle dos meios de produção, trabalho coletivo e a divisão da receita de forma igualitária.

Como resultado da organização da categoria, em 1999 surgiu o Movimento Nacional de Catadores, que organizou no ano de 2001 o I Congresso Nacional de Catadores e Materiais Recicláveis em Brasília, evento que reuniu mais de 1.700 catadores e catadoras, no qual foi lançada a carta de Brasília apresentando as necessidades dos trabalhadores que sobrevivem da coleta de materiais recicláveis. Até que em 2002 os catadores conseguiram ser reconhecidos como categoria profissional.

Com a profissionalização da atividade de catador outras conquistas foram alcançadas em âmbito de política pública. A partir de 2006 com o Decreto nº 5.940 é implantada a coleta seletiva em órgãos federais, onde o material reciclável gerado passou a ser encaminhado para associações e cooperativas de catadores; em 2007, o poder público foi autorizado a contratar cooperativas e associações para a realização da coleta seletiva em municípios com a dispensa de processo de

licitação e formas menos burocráticas através da lei nº 11.445/07, Política Nacional de Saneamento Básico. Destaca-se, ainda, a aprovação da lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que obriga a separação e a coleta seletiva em todos os municípios e incluiu os catadores de materiais recicláveis como agentes essenciais no tratamento de resíduos sólidos.

Todo esse processo de conquistas de direito e marcos legais foi permitido graças à atuação e organização dos catadores de materiais recicláveis enquanto movimento social, organizado através do Movimento Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (MNCR) e, a organização coletiva em Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), permitindo aos catadores organizados a saírem da situação de *lumpemproletariado* para uma categoria de trabalhadores detentora de direitos (Barros, 2018).

Os catadores, as associações e as cooperativas têm papel de suma importância na cadeia produtiva da reciclagem por compor a base do processo de reinserção do material pós-consumo. Existem, aproximadamente, 25 associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis em Alagoas, as quais envolvem cerca de 350 trabalhadores e trabalhadoras. A partir de pesquisas *in loco* nessas instituições e acessando dados de projetos parceiros, foi possível identificar as seguintes organizações:

1. Cooperativa de Recicladores de Alagoas – COOPREL
2. Cooperativa de Recicladores de Alagoas Und. Benedito - COOPREL BB
3. Cooperativa dos Catadores da Vila Emater – COOPVILA
4. Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió – COOPLUM
5. Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis São José – ASCAMARE
6. Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de São Miguel dos Campos- ACAMARE
7. Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Campo Alegre – COOPMARCA
8. Associação dos Resíduos Sólidos de Arapiraca – ASCARA
9. Associação dos catadores de matérias recicláveis de Mangabeiras – ASCAMAN
10. Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Palmeira dos índios - ACAMRPI
11. Associação dos Catadores de Delmiro Gouveia-AL – ASCADEL
12. Associação de Catadores e Recicladores do Município de Piranhas - ASCARPI
13. Associação dos Recicladores de Quebrangulo – AREQUE
14. Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Marechal Deodoro – COOPMAR
15. Associação de Catadores e Recicladores de Poço das Trincheiras – ACRTPT

16. Associação de Catadores e Recicladores Alagoanos – ASCRA
17. Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Igaci
18. Associação de trabalho dos Catadores de Craíbas – ACRTPT
19. Associação dos Coletores de Materiais Recicláveis de São José da Tapera AL – ASCMART
20. Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Maragogi - UNIRECICLA
21. Cooperativa Alagoana dos Catadores de Materiais Recicláveis do Litoral Norte – (COOPERNORTE)
22. Associação de Catadores de Coité do Nóia – ASCACN
23. Associação de Catadores de Recicláveis de Roteiro – ASCARR
24. Recicladores e recicladoras de Joaquim Gomes-AL - ASRECIJOG
25. Associação dos Catadores de Recicláveis de Rio Largo (COOCRIL)

Essas instituições são responsáveis pelo retorno de milhares de toneladas de resíduos sólidos para a cadeia produtiva da reciclagem por ano no Brasil, simultaneamente inclui diversos trabalhadores e trabalhadores, além de reduzir os impactos ambientais que seriam causados pelo descarte inadequado desses materiais em vias públicas e corpos hídricos. Após encerramento oficial de todos os lixões em Alagoas e com o aumento gradativo das desigualdades sociais, organizações com esse perfil vêm sendo criadas. Essa lista, apresentada acima, em alguns anos precisará de atualização.

3.2 Um mergulho na história e contribuição de parceiros na formação da COOPMAR

A Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Marechal Deodoro (COOPMAR)[1] foi fundada em 22 de fevereiro de 2017. Antes disso, os catadores trabalhavam no antigo lixão do município, passando dia e noite reunindo materiais recicláveis para venda, saíam de casa ainda de madrugada e voltavam à noite. A catação era a única forma de sustento dos catadores e dos seus familiares, os mais jovens passaram a infância e a adolescência trabalhando com os pais no antigo lixão de Marechal Deodoro.

As ações para a formação da cooperativa iniciaram com o fechamento do lixão, em janeiro de 2017, cumprindo a obrigatoriedade prevista na PNRS. Naquele momento, várias instituições parceiras passaram a contribuir para criação da cooperativa, a exemplo do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), do Centro de Educação Ambiental São Bartolomeu (CEASB), do Sistema Cooperativo Brasileiro - SESCOOP, da Secretaria de Meio Ambiente,

1 A sistematização da história da COOPMAR foi construída a partir de uma ação de voluntários aonde se elaborou um marco histórico com imagens e datas marcantes da cooperativa e está disponível na parede da sede da instituição. O texto elaborado neste artigo foi desenvolvido por meio deste trabalho inicial e minuciosamente detalhado pelas narrativas dos parceiros, cooperados e equipe técnica.

Saneamento, Agricultura, Pesca e Aquicultura de Marechal Deodoro (SEMMA-MD), a da Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Material Reciclável (ANCAT).

Os cooperados passaram a participar de formações em cooperativismo e reciclagem, realizaram visitas a outras cooperativas para observar e aprender na prática quais seriam os passos seguintes em suas jornadas. A cooperativa teve sua primeira sede em um galpão alugado pela Prefeitura de Marechal Deodoro, passando a coletar o material por meio de um caminhão, cedido pelo município. Aos parceiros foi agregada a empresa Braskem com o projeto Ser + realizador, por meio de doações de equipamentos fundamentais como: mesa de triagem, prensa, balança e elevador de fardos, EPIS e fardamentos, além de assessoria técnica da Cooperativa de Trabalho em Gestão de Empreendimentos Socioambientais do Sul - Mãos Verdes.

Em 2018 houve uma reestruturação física da COOPMAR e apoio de voluntários contribuindo com orientações na área produção e mitigação de conflitos internos, Com esse cenário, foi realizada a inauguração do novo galpão sede da cooperativa, com melhor localização e estrutura para atender as atividades da instituição. O espaço foi alugado inicialmente pela Prefeitura de Marechal Deodoro, que também passou a disponibilizar um novo caminhão para a realização da coleta diária de materiais recicláveis

O ano de 2019 foi um marco divisor na gestão interna e desenvolvimento profissional dos cooperados da COOPMAR, pois houve a contratação pelos serviços de coleta seletiva municipal por parte da prefeitura de Marechal Deodoro. O processo de contratação contou com assessoria de entidades parceiras e teve o acompanhamento do Ministério Público do Trabalho – MPT, culminando na contratação.

A prefeitura lançou o programa de educação ambiental para a coleta seletiva, apresentando a mascote "Deodorinha", uma tartaruga que representa a espécie ameaçada de extinção que está presente nas praias do município. Por meio de parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente de Marechal Deodoro e os cooperados, houve a ampliação das ações em educação ambiental nas escolas e instituições de ensino técnico e superior, que resultou na instalação de pontos de entrega voluntária nessas unidades educacionais, as quais passaram a integrar a rota de coleta seletiva da COOPMAR.

No mesmo ano, ampliando o conhecimento técnico os cooperados receberam cursos sobre processo de reciclagem, relacionamento interpessoal, reciclagem de plástico e manutenção de máquinas. Foram ampliadas as melhorias do processo de produção e na estrutura do galpão foram recebidas, por meio de doações e assessoria do Projeto Ser+ e ANCAT.

3.3 Desenvolvimento da coleta seletiva em Marechal Deodoro e resultados de produção em 2019

A coleta seletiva é realizada de duas formas pela COOPMAR: Coleta porta a porta, coleta em grandes geradores e coletas em eventos. A coleta porta a porta acontece no município junto às ações em educação ambiental, oferecidas à população deodorense, abrangendo os bairros do Francês, Massagueira, Centro, Poeira, Barra Nova, Santa Rita, Povoado Porto Grande e Pedras, Loteamento Denisson Amorim, Povoado Cabreiras, Cajueiro, Taperaguá, Malhadas e Tuquanduba.

Foram realizadas coletas em grandes geradores do Polo Multissetorial José Aprígio Vilela. Os municípios de Pilar e Barra de São Miguel também destinaram parte de seus resíduos para a COOPMAR. Todavia, a partir de dados produzidos pela COOPMAR no mês de agosto de 2019, foi possível identificar a origem dos materiais recicláveis. Desses, 95,43% são oriundos de domicílios, condomínios e pequenos pontos comerciais do município de Marechal Deodoro e apenas 4,58% são coletados em grandes geradores ou outros municípios.

O fluxo de funcionamento da COOPMAR é iniciado por meio da coleta de materiais recicláveis, que são transportados por caminhão baú, carrinhos para coleta e bicicletas coletoras. Após as etapas de coleta e transporte, o material reciclado é recebido na sede da cooperativa, triado e separado de acordo com os segmentos correspondentes e posteriormente os resíduos são armazenados em *big bags*. Nesse processo, são identificados os rejeitos, que são encaminhados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

Após a triagem, os materiais recicláveis são prensados, enfardados e pesados. A última etapa do processo é a comercialização, feita de forma indireta pela cooperativa, vendido para atravessadores que depois revende o material para as fábricas de reciclagem. Essa etapa do processo é extremamente preocupante, pois se percebe a exploração desses trabalhadores por meio da diminuição do valor das mercadorias em relação aos preços ofertados pelas fábricas em decorrência do objetivo de lucro dos atravessadores.

Durante o ano de 2019, a COOPMAR coletou 287 toneladas de materiais recicláveis, com uma produção média mensal de 23.891 KG. Entretanto, quando avaliada a produção mês a mês, conforme exposto no gráfico 01, é possível notar variações de até 3 toneladas para mais ou para menos. As variações se devem a diversos fatores, como: duração do mês, instabilidade na gestão interna, número de falta dos cooperados, maior movimentação turística na região, estabilidade/instabilidade na rota de coleta, ocorrência de período chuvoso e doações atípicas de grande volume de material.

No segundo semestre de 2019 ocorreu um comportamento crescente na produção, com exceção do mês de agosto, que se deve a esforços dos cooperados em atingir as metas estipuladas pelo contrato de prestação de serviço, aliados ao aumento da área de coleta e maior educação ambiental da população.

Entre os anos de 2018 e 2019 ocorreu uma taxa de crescimento na produção da COOPMAR de 65%. Em 2018 foram coletados um total aproximado de 174 toneladas, enquanto que em 2019 foram coletados 287 toneladas. A diferença é de 113 toneladas, conforme gráfico 1.

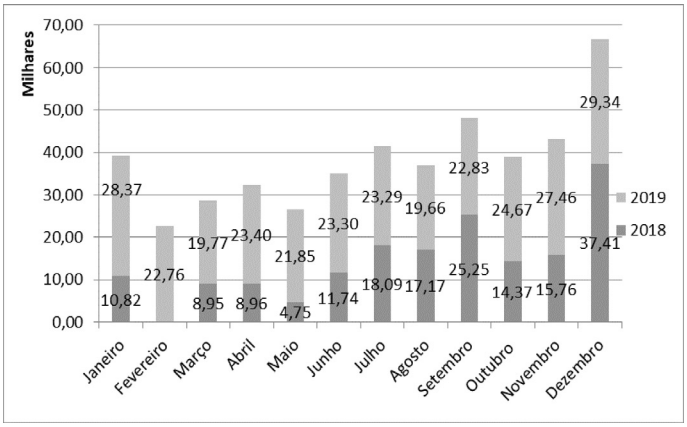


Figura 1: Comparativo de produção entre os anos de 2018 e 2019.

Fonte**:** COOPMAR, 2019, gráfico elaborado pelos autores, 2020.

O alto crescimento pode ser justificado pela melhoria nas condições de trabalho dos catadores, considerando que em 2018 a COOPMAR recebeu novos equipamentos, nova estrutura de galpão, fardamentos, EPI, capacitações e caminhão que levou agilidade a coleta seletiva. Em 2019, com uma maior de organização das atividades, mudança do nível de conhecimento técnico dos cooperados e o aprendizado das rotinas da cooperativa, somados ao conhecimento tácito dos cooperados, o quantitativo de material reciclável acarretou um aumento da produção.

Outros fatores que contribuíram positivamente para o crescimento da produção foram às ações de educação ambiental, realizadas em Marechal Deodoro; o aumento do número de bairros que passaram a praticar a coleta seletiva; contato com novos parceiros que destinaram materiais a COOPMAR; e a cobrança de aumento de produção feita pelos parceiros que investem recursos para o desenvolvimento da cooperativa.

4. Considerações Finais

Diante do exposto, com base nas referências estudadas e na pesquisa realizada para o desenvolvimento desse artigo, foi possível inferir que a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi um grande avanço para erradicação dos lixões; na inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e na redução de diversos impactos no meio ambiente, todavia percebe-se que é necessário maior investimento do governo federal, governos dos estados e municípios para que todos os lixões do Brasil sejam extintos e suas áreas recuperadas, tal como preconiza a legislação ambiental.

A mobilização dessa categoria possibilitou em muitos lugares, como é o caso de Marechal Deodoro em Alagoas, que a lei em tela fosse atendida e os direitos desses trabalhadores fossem garantidos. A COOPMAR, atualmente, presta serviço para a prefeitura de Marechal Deodoro, possuindo equipe técnica, realizando ações em educação ambiental, mas se não houvesse a o apoio de várias instituições, a aplicação da lei no tocante a obrigação do encerramento dos lixões e a luta da categoria de catadores, esses trabalhadores, provavelmente estariam desenvolvendo suas atividades laborais em condições sub-humanas no antigo lixão do município sem expectativas de melhorias.

A cooperativa em poucos anos de existência vem desenvolvendo um excelente trabalho para a sociedade, na realização da coleta seletiva, na sensibilização ambiental, na redução dos impactos ambientais nocivos, na inclusão produtiva de trabalhadores e na geração de emprego e renda, porém ainda falta mais cuidado da população na separação dos resíduos e no reconhecimento deste trabalho.

A mudança na renda e o aumento da produção e produtividade ficaram evidentes na análise dos dados. Nossa hipótese era que haveria melhorias no tocante a ampliação das metas e inclusão de novos trabalhadores a partir de 2020. Mas nos deparemos com a pandemia COVID 19 que provocou mudanças significativas na rotina da COOPMAR e na vida de toda humanidade.

Então, ficam as seguintes perguntas para uma futura pesquisa: Como as cooperativas/associações de catadores em Alagoas desenvolveram suas atividades no período da COVID 19? Quantos catadores individuais existem em Alagoas e por que não estão inseridos nessas instituições ou criam outras? Por que apenas dois municípios contrataram cooperativas de catadores? Esses trabalhadores, organizados em cooperativas ou associações, conhecem o que diz a legislação no que tange os direitos trabalhistas e cooperativistas?

Assim, espera-se que este trabalho sensibilize instituições a apoiar empreendimentos econômicos solidários e divulgue a COOPMAR e o trabalho de seus cooperados.

5. Agradecimentos

Agradecemos a COOPMAR por possibilitar esse estudo de caso e contribuir na inclusão produtiva de catadores de materiais recicláveis e na proteção ambiental, a Universidade Federal de Pernambuco, a Universidade Federal de Alagoas e a CAPES.

6. Referências

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. **Disponível em:** <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso 15/11/2019.

BRASIL. (2010) Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.

CBO – Cadastro Brasileiro de Ocupações. **Catador de Material Reciclável**. Disponível em: https://www.ocupacoes.com.br/cbo-mte/519205-catador-de-material-reciclavel. Acesso em 15/03/2020.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA A PROMOÇÃO DA RECICLAGEM E REUSO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA UMA MELHOR CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

MÁRCIA BETÂNIA BARBALHO DE OLIVEIRA PAIVA LIMA
ANA BEATRIZ XAVIER DOS SANTOS
FILIPE DA CRUZ BARROSO
BRENDA RAFAELE VIANA DA SILVA

Resumo
Atualmente o meio ambiente vem enfrentando sérios problemas, dentre eles a geração descontrolada de resíduos sólidos quem vem causando vários problemas, não só relacionados à poluição mais também à saúde pública. Nesse contexto, a educação ambiental surgiu como ferramenta/instrumento para tentar minimizar todos esses problemas, promovendo uma melhor consciência ambiental. O objetivo do trabalho foi entender a importância da educação ambiental como ferramenta para a promoção da reciclagem e reuso dos resíduos sólidos urbanos de modo geral, compreendendo sua importância para uma melhor promoção da consciência ambiental. Para o desenvolvimento do presente trabalho foi empregada a pesquisa bibliográfica, dada a natureza da pesquisa que pretendeu investigar sobre a temática retratada. Como resultados e discussões, enfatizou-se nesse contexto, a educação ambiental que surge como instrumento conscientizador da sociedade de modo geral, sensibilizando através das mudanças de hábitos quanto as devidas atitudes em relação a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e suas reutilizações. Portanto, a educação ambiental como ferramenta para práticas sustentáveis é capaz de induzir ações benéficas que consequentemente trarão bons resultados no que tange a manutenção e conservação de um meio ambiente digno.

Palavras-Chave: Educação Ambiental; Instrumento; Reutilização.

Abstract
Currently the environment has been facing serious problems, among them the uncontrolled generation of solid waste that has been causing several problems, not only related to pollution but also to public health. In this context, environmental education emerged as a tool / instrument to try to minimize all these problems, promoting a better environmental awareness. The objective of the work was to understand the importance of environmental education as a tool for the promotion of recycling and reuse of solid urban waste in general, understanding its importance for a better promotion of environmental awareness. For the development of this work, bibliographic research was used, given the nature of the research that was intended to investigate in the specialized literature on the subject portrayed. As results and discussions, it was emphasized in this context, the environmental education that emerges as an awareness tool for society in general, raising awareness through changes in habits as to the proper attitudes regarding the final destination of urban solid waste and its reuse. Therefore, environmental education as a tool for sustainable practices is capable of inducing beneficial actions that consequently will bring good results with regard to the maintenance and conservation of a dignified environment.

Keywords: Environmental education; Instrument; Reuse.

1. Introdução

Atualmente nos encontramos em um contexto de crescente desenvolvimento urbano, tecnológico e populacional, onde o apelo ao consumismo se encontra cada vez mais forte e frequente. Por conta disso o meio ambiente vem enfrentando sérios problemas, dentre eles a geração descontrolada de resíduos sólidos quem vem causando vários problemas, não só relacionados à poluição mais também à saúde pública.

Nesse contexto, a educação ambiental surgiu como ferramenta/instrumento para tentar minimizar todos esses problemas, pois é através dela que a sociedade vai construir atitudes e hábitos voltados para a conservação do meio ambiente (BRASIL, 1999). O ensino e a disseminação de práticas ecologicamente corretas é um dos meios para minimizar o problema dos resíduos na raiz, problematizado pelos próprios consumidores.

Grande parte dos resíduos gerados nas residências podem ter outras utilidades antes de serem descartados. Esse processo de reutilização é muito importante pois além de contribuir para a preservação da vida útil dos aterros sanitários também ajuda a diminuir a exploração de recursos naturais, conservando assim o meio ambiente e economizando recursos financeiros (JORDÃO; AOKI, 2016).

Com tantos resíduos sendo gerados todos os dias em todas as escalas espaciais, se torna necessário a adoção de meios para tentar minimizar tal problema. Nesse cenário, o conhecimento e a prática de princípios como os 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), por exemplo, é um passo importante rumo a formação de uma consciência ambiental e com isso a diminuição na geração dos resíduos (OLIVEIRA; FILHO, 2018). Sendo assim, a educação ambiental surge como uma ferramenta impulsionadora, capaz de trazer uma maior eficiência a essas práticas e com isso trazer maiores resultados, destacando a conscientização ambiental.

Dessa forma, o objetivo do estudo foi entender a importância da educação ambiental como ferramenta para a promoção da reciclagem e reuso dos resíduos sólidos urbanos de modo geral, compreendendo sua importância para uma melhor promoção da consciência ambiental.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho foi empregada a pesquisa bibliográfica, dada a natureza da pesquisa que pretendeu investigar sobre a temática retratada, através de livros, artigos publicados em periódicos, leis e trabalhos publicados em anais de eventos científicos. Segundo Gil (1996) a pesquisa bibliográfica se constitui na atividade de leitura e análise de material já elaborado, principalmente livros e artigos científicos, com o intuito de agregar a contribuição de diversos autores sobre determinado tema ou objeto.

O desenvolvimento do trabalho perpassou pela sequência metodológica em duas etapas a saber: I – levantamento dos autores e textos teóricos para subsidiar a fundamentação conceitual da pesquisa; e II – organização e concatenamento das ideias e abordagens para os resultados e discussões na elaboração dos tópicos discutidos.

3. Resultados e Discussão

Apresenta-se a seguir os resultados e discussões da pesquisa em questão, destacando sobre a importância da educação ambiental para a promoção do meio ambiente mais saudável bem como destacar a necessidade da prática da reciclagem e o reuso dos resíduos sólidos urbanos de modo geral.

3.1 A importância da educação ambiental na construção de um meio ambiente mais saudável

O entendimento que o meio ambiente é de suma importância para nossa sobrevivência é algo conhecido por todos, porém devemos conscientizar a população a refletir sobre, e inserir no seu dia a dia atitudes que mesmo consideradas, pequenas, por eles, trará um grande resultado futuro ao nosso planeta. Através da Educação Ambiental pode-se desenvolver na sociedade valores e atitudes que visam a diminuição dos danos causados ao meio ambiente como também a consciência de como usar os recursos naturais de forma sustentável.

De acordo com Oliveira et al (2012, p. 2), "naturalmente somos levados a compreender melhor as coisas quando vivenciamos a prática e isso nos faz entender que a melhor maneira de ensinar o aluno aprender é quando o mesmo passa a ter contato diretamente com objeto de estudo". Diante disso, entende-se que a melhor forma de inserir diretamente na mente humana, que o cuidado com o meio ambiente é responsabilidade de todos, seria utilizar a educação formal como ferramenta fundamental nesse processo, pois é na construção do saber que o indivíduo desde pequeno aprende suas responsabilidades, o respeito pelo próximo e aos recursos naturais, além de encontrar o seu espaço no mundo e está atento às oportunidades da vida.

Para regulamentação dos preceitos contidos na Constituição, foi aprovada, em 1999, a Lei 9.795 de 27/04/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), cujos ditames auxiliam docentes e sociedade de modo geral quanto aos objetivos da educação ambiental, regulamentando assim os caminhos que serão traçados na educação e as práticas corretas envolvendo toda a população. Dessa forma, destacam-se os artigos:

> Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.
> Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. (BRASIL, n.p.1999).

Em relação a educação formal, o artigo 9º da PNEA relaciona os níveis de educação em que se deve desenvolver a educação ambiental desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando a educação básica, superior, profissional e de jovens e adultos. Já em relação à educação informal, a lei dedica o Artigo 13, para tratar sobre o tema entendendo-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente, a partir de campanhas educativas, oficinas, entre outras (BRASIL, 1999).

Neste sentido, é de grande importância a busca por meios de conscientização da população quanto a conservação/preservação de maneira formal e também informal, deixando sempre bem claro sobre a situação que se encontra o nosso planeta. Portanto a educação, seja ela formal, ou informal é a chave de conquista para um meio ambiente mais digno para as futuras gerações (OLIVEIRA et al, 2012).

O ser humano precisa tomar conhecimento de que ele é o principal causador da situação em que o meio ambiente se encontra, pois, suas atividades afetam o meio de forma direta e indireta, pois precisam dos recursos naturais para sua manutenção e assim a cada dia aumenta mais e mais a poluição atmosférica, contaminação do solo e das águas, aumento do efeito estufa, a extinção

de algumas espécies de animais e plantas e a superprodução do lixo devido ao consumismo exagerado e muitas vezes desnecessário.

No entanto a Educação Escolar e em específico a Educação Ambiental, juntas podem contribuir na construção de novos hábitos a começar na etapa da alfabetização, pois é desde cedo que se precisa entender que o cuidado com o meio ambiente é de responsabilidade de todos, bem destacado no Art. 225 da Constituição Federal do Brasil:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, n.p. 1988).

Sendo assim, cabe a todos o trabalho de construção de atitudes que venham ser benéficas ao meio ambiente. E trabalhando essa temática nas escolas com a educação formal irá despertar nos cidadãos desde pequenos o interesse pelo cuidado e proteção com o meio em que vivem.

Vale ressaltar que é de extrema importância a conscientização quanto ao consumismo desenfreado que a mídia de certa forma impõe, levando as pessoas a um objetivo de se enquadrarem em um tipo "padrão" aceitável, e então, à influência pelo comprar, possuir, mesmo que sem necessidade nenhuma, de forma compulsiva. A partir daí as grandes empresas fabricam mais, vendem mais e usam mais dos recursos naturais, trazendo assim um grande mal ao meio ambiente, problematizado com o descarte de resíduos em excesso.

De acordo com Vidal e Moura (2013), a questão da conscientização está diretamente relacionada a cultura da sociedade, onde todos os cidadãos são influenciados, em especial pela mídia, ao consumismo supérfluo, como se essa atitude fosse algo necessário, e então a pessoa passa de consumidor a consumista. E isto está diretamente ligado ao que vemos desde idade precoce e consequentemente aos hábitos da sociedade, que acabamos por contribuir com a geração de resíduos e indiretamente com os diversos impactos/danos causados aos recursos naturais.

Analisando estas afirmativas destaca-se a extrema necessidade da inclusão da Educação Ambiental desde o início da fase educacional, como também a necessidade de influenciar pequenas atitudes que posteriormente podem gerar grandes mudanças, como reutilização, reciclagem, separação do lixo, economia de água, energia, dentre várias outras "pequenas atitudes" que podem trazer um enorme benefício a vida e ao meio ambiente.

De acordo com Medeiros et al (2011) a questão ambiental vem sendo cada vez mais considerada um tema que precisa ser trabalhado com toda a sociedade e principalmente nas escolas, pois cidadãos bem-informados, se tornarão adultos mais preocupados e responsáveis com o meio ambiente, além de se tornarem transmissores de conhecimento para as pessoas que estão ao seu redor. E de fato partindo dessa transformação serão aptos a atuarem de acordo com a realidade ambiental comprometendo-se com a vida e o bem-estar da sociedade, dispondo-se de certa forma com a formação de valores, respeitando e praticando ações voltadas ao cuidado com o meio ambiente.

O ambiente ao qual o ser humano está inserido, necessita de ações emergenciais, e se novas atitudes não forem tomadas, sofreremos consequências preocupantes já que a natureza responde a estas, e se pararmos para analisar, responde de maneira justa ao que ela recebe.

3.2 Reciclagem e reuso dos resíduos sólidos urbanos: pequenas atitudes fazem a diferença

Segundo Garcia (2011), de modo geral os resíduos sólidos urbanos (RSU) correspondem

aos resíduos domiciliares e de limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana). A geração desses resíduos se dá de forma normal pois não se é possível viver sem causar algum tipo de alteração no ambiente, no entanto, o que temos visto é um aumento significativo na produção de lixo, o que vem causando sérios problemas ao ambiente.

De acordo com Calderoni (2003), a noção de resíduo como elemento negativo, causador da degradação ambiental, é de origem antrópica e, em geral, aparece quando a capacidade de absorção natural pelo meio no qual está inserido é ultrapassada. Assim, podemos perceber que o principal agente causador dos problemas relacionados aos resíduos são os próprios consumidores, que por onde passam deixam sua "marca" no ambiente, sejam nas praças, ruas, e o mais evidente que é em suas casas.

É de conhecimento de todos que a remoção destes resíduos das vias públicas é um grande obstáculo para gestão responsável, pois a geração de lixo cresce absurdamente a cada ano. A reciclagem é chave fundamental pra resolução parcial desta problemática e amenização desse caos que o lixo vem causando ao meio ambiente, além de ser considerada a principal fonte de trabalho e renda em algumas comunidades e cooperativas onde os trabalhadores são excluídos do mercado de trabalho formal. Segundo a visão de Fiel et al (2020, p. 5):

> [...] o papel socioeconômico da reciclagem é oriundo da geração de trabalho e da renda, através da coleta de materiais obtidos de objetos rejeitados e descartados pelas pessoas. Porém, são os setores público e privado, que devem reorientar suas gerências para que o processo de reciclagem seja bem desenvolvido e aceito pela população.

Vale salientar que a reciclagem pode fazer a diferença, mesmo que nos pequenos atos como por exemplo a reutilização de alguns produtos do cotidiano, tais como: jornais, revistas, garrafas pet, vidros e caixas de papelão, dentre outros. Sendo assim, essa ferramenta tem como papel principal, educar a sociedade quanto a importância de reciclagem, reutilizar e reusar alguns objetos antes de os classificarem como lixo e a partir de então com essa prática diminuir a produção de lixo do dia a dia de todos.

Neste sentido, a educação ambiental ergue-se como ferramenta para reciclagem, visando reduzir os impactos causados pela destinação final inadequada dos resíduos sólidos urbanos que são responsáveis por grandes danos à saúde humana, vegetal e animal. Uma forma simples de amenizar esses impactos seria a prática da coleta seletiva para uso reciclável (FIEL et al., 2020).

Dessa forma, a educação ambiental como ferramenta para esta atividade, teria o papel de educar os cidadãos quanto a importância da reciclagem e a reflexão sobre a crescente produção de lixo no dia a dia de cada um, e enfim despertar nos mesmos, ideias que posteriormente se tornem atos cotidianos. Oliveira et al (2012) afirma que é preciso que o ser humano reflita e tome consciência de que é através de suas atitudes e sensibilização que se pode usar essa ferramenta como auxílio na construção de um planeta mais limpo e saudável.

De acordo com Oliveira e Filho (2018, p. 2) "a gestão eficiente dos resíduos começa se fazer necessária a medida em que sua ausência começa a impactar desastrosamente o meio ambiente", assim, levando em consideração o contexto do mundo atual, vem se tornando cada vez mais necessária a prática dessa gestão eficiente, principalmente através da reciclagem e do reuso dos resíduos sólidos.

Práticas como a reciclagem e o reuso dos resíduos sólidos são medidas adotadas desde muito tempo, estas surgiram como meio para que, através de pequenas atitudes, todos pudessem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental. Porém, essas recomendações não tem sido levadas em consideração pela maioria da população, seja por conta da falta de informação ou

interesse.

Nesse contexto, a prática da educação ambiental é muito relevante para a conscientização e sensibilização da sociedade, seja de maneira formal ou informal. Essa importante ferramenta é um dos principais meios para que possamos construir uma sociedade mais consciente de suas ações e consequentemente uma melhor qualidade ambiental para todos.

4. Considerações Finais

Através do presente trabalho foi possível compreender a importância da educação ambiental, enquanto um relevante instrumento de conscientização ambiental, sendo utilizada como ferramenta para a promoção da reciclagem, reutilização e consequente reuso dos resíduos sólidos urbanos de modo geral, ações estas que quando postas em prática tem um ótimo potencial para redução de resíduos gerados, e assim, servindo para atenuar os danos e impactos ambientais que estes possam vir causar.

Nesse contexto, a educação ambiental surge como ferramenta para a tentativa de conscientização da sociedade de modo geral, sensibilizando, por exemplo, através das mudanças de hábitos quanto as devidas atitudes em relação a destinação final dos resíduos sólidos e seu reuso. Portanto, a educação ambiental como instrumento para práticas sustentáveis é capaz de induzir ações benéficas que consequentemente trarão bons resultados no que tange a manutenção e conservação de um ambiente digno.

Assim, a reciclagem e a reutilização são alternativas para amenizar a gravidade da questão ambiental e da produção em larga escala dos resíduos sólidos urbanos de modo geral, porém, sendo necessário o engajamento da população para realizar esta ação. A reciclagem, além de ser extremamente importante para reduzir a extração de recursos naturais para atender à crescente demanda por matéria prima das indústrias, ainda auxilia na amenização de um dos maiores problemas da atualidade: o lixo. Destacando também que é uma atividade que gera renda para muitas comunidades e cooperativas, tendo sua importância socioeconômica.

5. Referências

BRASIL. **Constituição Federal Brasileira de 1988.** Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Lei n° 9.795**, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Brasília: Imprensa Oficial, 1999.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas, 2003.

FIEL., L.C.; NETO, A. M.; SOUSA, M. C.; BATISTA, L. M.; FREITAS, K. M.; PAIVA, P. F. P. R. Resíduos sólidos urbanos: uma análise do processo logístico e atuação e cooperativos na cidade de Belém. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-19, 2020. Disponível em: https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8017/7154. Acesso em 05 mar. de 2021.

GARCIA., E. **Resíduos Sólidos Urbanos e a economia verde.** São Paulo: FBDS, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996, 159p.

JORDÃO, E. R; AOKI, Y. S. A educação ambiental como ferramenta de conscientização para um consumo consciente. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. In: **Cadernos PDE**, v. 1, Paraná, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/

cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_geo_uem_ermelindaruanijordao.pdf. Acesso em 05 mar. de 2021.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n.1, p. 1-17, 2011.

OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA, B. S.; VILELA, M. C. S.; CASTRO, T. A. A. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicada da Eduvale,** n. 07, p. 1-20, 2012. Disponível em: http://eduvalesl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/oqt8chkz3qwitpp_2015-12-19-2-22-31.pdf. Acesso em 08 mar. de 2021.

OLIVEIRA, N. R.; FILHO, R. A. O. Aplicação dos 3R's da sustentabilidade e seus benefícios econômicos e ambientais. **Revista Científica Semana Acadêmica,** v. 01, p. 1-15, 2019. Disponível em: https://semanaacademica.com.br/artigo/aplicacao-dos-3rs-da-sustentabilidade-e-seus-beneficios-ambientais-e-economicos. Acesso em 08 mar. de 2021.

VIDAL, J. A. A Influência da Mídia no Consumismo entre os Jovens. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. In: **Cadernos PDE**, v. 1, Paraná, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_geo_uem_ermelindaruanijordao.pdf. Acesso em 05 mar. de 2021.

A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CABARET-HAITI E A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LOCAL

RALPH CHARLES
REGINA CELIA DE OLIVEIRA
MARLY SILVA DE MORAIS
SAMUEL DE AMARAL MACEDO

Resumo
Os diagnósticos ambientais podem representar importantes instrumentos para nortear ações de gestão. Esses documentos possibilitam a tomada de ações para o adequado planejamento quanto à destinação e tratamento dos resíduos sólidos, os quais estão entre os mais impactantes efeitos da ação antrópica e da falta de gestão integrada. Desse modo, o objetivo desta pesquisa foi apresentar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos no município de Cabaret-Haiti. Foi considerada como foco dessa análise, a percepção da população local sobre os mecanismos institucionais e populares adotados na prática da gestão. Foram aplicados duzentos (200) questionários com a população local, na faixa de idade entre 15 a 80 anos, para o entendimento da gestão diária do lixo, a relação entre o lixo, o meio ambiente e a saúde da população. Os resultados indicam uma má gestão destes resíduos, de tal modo; pode haver impactos negativos no meio ambiente e na saúde da população.

Palavras-Chave: Impactos Ambientais; Gestão; Percepção Popular; Cabaret- Haiti.

Abstract
Environmental diagnosis studies represent important instruments to guide management actions. These documents can define appropriate planning actions for the disposal and treatment of solid waste, which is among the most impacting effects resulting from anthropic action and the lack of integrated management. Therefore, the aim of this research was to present a diagnosis of the solid waste management status in the municipality of Cabaret-Haiti. The focus of the analysis was the perception of the local population on the institutional and popular mechanisms adopted in management practice. Two hundred (200) questionnaires were applied to the local population, aged between 15 and 80 years old, to understand the daily management of waste, the emphasis between waste, the environment and the healthy population. The results indicate poor management of this waste, so may have negative impacts on the environment and health.

Keywords: Environmental impacts; Management; Popular Perception; Cabaret- Haiti.

1. Introdução

As decisões que envolvem o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos são fundamentalmente decisões sobre saúde pública e requerem, portanto, a integração entre políticas econômicas, sociais e ambientais. O complexo desafio para as grandes cidades na gestão de resíduos sólidos neste início do século XXI pode ser enfrentado pela formulação de políticas públicas que objetivem eliminar os riscos à saúde e ao ambiente, que colaborem na mitigação das mudanças climáticas relacionadas à ação humana e, ao mesmo tempo, garantam a inclusão social efetiva de parcelas significativas da população (ONU, 2017; RIBEIRO, H. et al., 2009).

No Haiti, o decreto de 3 de março de 1981 apresenta as formas de gestão e eliminação dos resíduos sólidos domésticos, mas, na realidade, a população utiliza outras maneiras que apresentam maior risco ao meio ambiente para o descarte desses detritos. Pensando na melhor forma de lidar com os problemas ambientais, a questão dos resíduos vem sendo apontada pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade. A compreensão da necessidade do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos propiciou a criação da chamada Política dos 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), que inspira técnica e pedagogicamente os meios de enfrentamento da questão do lixo conforme afirma o Instituto Haitiano de Estatística e de Informática (IHSI, 2010; ONU, 2010).

Partimos do pressuposto de que a deposição de forma inadequada desses resíduos pode ser o resultado dos problemas ambientais. O objetivo desse artigo é diagnosticar o estado ambiental do município de Cabaret em relação à gestão de resíduos sólidos, analisando as alterações ambientais e alguns problemas de saúde presentes nesse lugar nos 30 últimos anos. Tomando como referência as categorias de produção, consumo e deposição, analisaremos a relação entre a gestão inadequada dos resíduos sólidos com a procedência, o grau de escolaridade e a renda familiar da população na área de estudo.

2. Metodologia

O trabalho baseou-se em métodos empíricos, e construção de dados a partir de atividades práticas como a realização de trabalhos de campo no qual tiveram a duração de dois (2) meses no município de Cabaret/Haiti, a partir de 01 de janeiro de 2018 até 01 de março de 2018, para a coleta de informações, onde foram aplicados duzentos (200) questionários, na faixa de idade entre 15 a 80 anos com a população local no qual continha cinco perguntas abertas. As perguntas foram direcionadas para o entendimento da gestão diária do lixo no objetivo de levantar informações em dados primários. A escolha dos entrevistados foi feita de forma aleatória, os questionários foram aplicados com as pessoas que estavam presentes nas casas durante a visita.

A pesquisa é desenvolvida também através da coleta de dados bibliográficos sobre os temas de produção e tratamento de resíduos sólidos urbanos, espaço e legislação urbana. Foram consultados os acervos documentais do 'Institut Haitien de Statistique et d'informatique, IHSI (Instituto Haitiano de Estatística e de Informática) e Prefeitura Municipal de Cabaret, tendo como objetivo levantar informações que subsidiassem a análise da dinâmica de ocupação e uso de solo urbano na área de estudo.

3. Resultados e Discussão

Dados recentes sobre a produção de resíduos sólidos no Haiti mostram que a taxa média de geração é de 0,7 kg por habitante (em áreas urbanas e rurais) por dia. A população que vive na área metropolitana de Porto Príncipe, aproximadamente 3,5 milhões de pessoas gera cerca de 9.800 m^3 (2.450 toneladas) por dia de resíduos sólidos, o equivalente a 3,6 milhões de metros

cúbicos (900.000 toneladas métricas) por ano. Em Porto Príncipe, apenas 37% dos resíduos são coletados diariamente, o que significa que cerca de 6.000 m^3 não são coletados, ou seja, ficam acumulados diariamente nas ruas e obstruem o sistema de drenagem, causando inundações durante os períodos chuvosos (SMCRS, 2014).

O problema crucial da gestão de resíduos sólidos no Haiti ilustra o impacto da urbanização desordenada no país. A maioria das cidades enfrenta déficits consideráveis na coleta e disposição de resíduos sólidos, resultando em poluição do ar e do solo, além de sérios problemas de saneamento e de saúde pública (MSPP, 2012).

O lixo não coletado é frequentemente queimado nas ruas ou quintais para evitar a propagação de moscas e ratos. A combustão de resíduos sólidos orgânicos, plásticos e outras toxinas a céu aberto é considerada como prática inadequada, além de poder contribuir para a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Resíduos que não podem ser queimados são frequentemente despejados nas ruas e rios. Durante o período chuvoso, o lixo é levado até o mar ou entulha o fundo dos vales, causando inundações nestas áreas que são, muitas vezes, as mais vulneráveis e empobrecidas (MDE, 2015; NATURE et ENVIRONNEMENT, 2015).

De acordo com l'Institut Haitien de Statistique et d'Informatique, IHSI (2010), (traduzido em português como: Instituto Haitiano de Estatística e de informática), o município de Cabaret está localizado no departamento Oeste da República do Haiti. Situado a 35 quilômetros (km) de Porto Príncipe, a capital haitiana, no Arrondissement de Arcahaie. Cabaret é delimitada a norte pelos municípios de Arcahaie; a sul pelo município do Croix-des-Bouquets; a leste pelos municípios do Croix-des-Bouquets e Saut-d'eau e a oeste pela cidade de Arcahaie e o Mar do Caribe. A figura 1 mostra o mapa de localização da área de estudo.

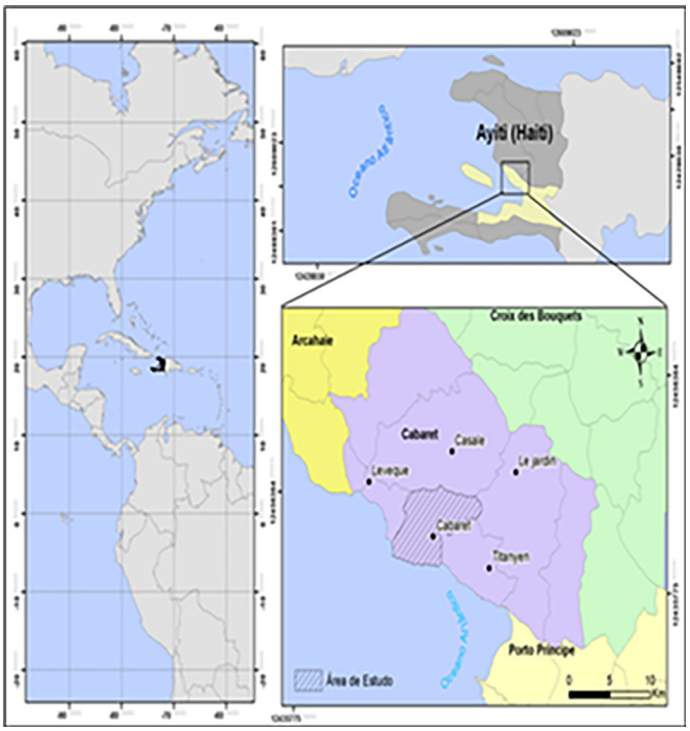


Figura 1: Mapa de localização do Município de Cabaret.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o IHSI (2015), o município possui uma área de 204.89 km^2 e está dividido em 4 seções comunais: a primeira seção (1ª seção Boucassin), a segunda seção (2ª seção Boucassin), a

Terceira seção (Source Matelas) e a quarta seção (Fonds des Blancs). De acordo com o censo de 2015 do IHSI, o município de Cabaret tem uma população de 70.000 habitantes, com uma densidade de 346 habitantes por quilômetro quadrado, distribuídos tanto nas zonas rurais e urbanas.

O município foi construído pelo Estado haitiano na década de 1960 era uma cidade moderna com arruamentos simétricos, uma referência para os padrões urbanos do estado. Um exemplo da qualidade da infraestrutura citadina era que, em períodos chuvosos, as áreas de planície não eram tomadas por enchentes, afirma o Plano de Investimento Municipal: Versão Provisória (PIMVP, 2001). No entanto, a partir dos anos 1980, a instabilidade política teve um impacto considerável no município de Cabaret, particularmente o centro velho passa a ser significativamente alterado por um crescimento urbano desordenado. O clima é tropical, exceto a 4ª seção e esta área recebe entre 800 e 1800 mm de precipitação média anual (IHSI, 2010; CHARLES, 2017).

Os principais tipos de solos presentes no município de Cabaret são neossolos líticos e fluvicos, Gleissolos, Chernossolos e Cambissolos. Na érea de estudo, o tipo de solo predominante é a classe de neossolos (cerca de 80%) solos considerados como jovens, com suas características pedogenéticas pouco desenvolvidas e apresentam alto grau de fragilidade em relação à erosão. De acordo com Valle et al. (2016), este nível de fragilidade atribuído pode ser explicado pelo baixo grau de desenvolvimento de processos pedogenéticos identificados pela distribuição dos horizontes.

Em relação à hidrografia, o município de Cabaret é atravessado por dois rios principais, o rio Bretel e o rio Torcel. O rio Bretel tem sua origem na cadeia des Matheux e deságua no Golfo de Gonave, a leste da cidade de Cabaret. Por outro lado, o rio Torcel, como os outros rios dessa região, tem sua origem na cadeia des Matheux. Seu curso é cerca de vinte quilômetros de comprimento e este rio deságua no Golfo de Gonave, a oeste do Município de Cabaret.

O comportamento hidrológico dos rios determina o modo de funcionamento extremo, com cheia em período chuvoso, e com vazão quase nula em período de estiagem, devido ao nível avançado de assoreamento dos rios em função da degradação ambiental de todas as bacias. Assim, devido ao relevo acidentado associado às chuvas intensas, no verão são frequentes enchentes e inundações com implicações socioeconômicas profundas, sobretudo nas planícies afetando a cidade, como foi o caso em 2004, 2007, 2008, 2012, e especialmente durante o período de furacões (Junho à Agosto) no Haiti (MDE, 2015).

O município de Cabaret assim como o país todo, não possui empresas que atuam na gestão e tratamento do lixo de forma adequada. Como resultado, constatou-se durante os trabalhos de campo a deposição de resíduos sólidos urbanos de forma inadequada como nas ruas e nos rios. A figura 2 traz exemplo de resíduos sólidos depositados a céu aberto no centro do município.



Figura 2: Lixo depositado no centro do município de Cabaret, 2018.

Fonte: Autoria própria.

Cabaret é uma zona costeira, os resíduos sólidos muitas vezes são jogados nos rios (Bretel e Torcelle). O centro do município de Cabaret é o lugar que concentra maior ponto de deposição de resíduos sólidos. O problema, contudo, se torna mais aparente nas zonas onde as atividades humanas estão concentradas. Foram encontrados nessas zonas, principalmente, plásticos, poluentes orgânicos, metais pesados e nitrogênio. Parece que o compromisso de agir para reduzir a incidência e impacto destes poluentes no ecossistema marinho ainda é um grande desafio para o poder público. A figura 3 apresenta a acumulação de resíduos sólidos na linha costeira do município de Cabaret.



Figura 3: Acumulação de resíduos na zona costeira de Cabaret, 2018.

Fonte: Autoria própria.

A área de estudo é o centro do município e, é uma área urbana que concentra grandes atividades econômicas como o mercado municipal. Durante a atividade de campo, foram entrevistadas duzentas (200) pessoas, as perguntas foram direcionadas para o entendimento da gestão diária do lixo, afim de obter dados primários, ou seja, a impressão da população sobre os problemas ambientais no centro da cidade. Dentre os entrevistados, 117 pessoas eram de sexo feminino (59%) e 83 são masculinos (41%). A escolha foi feita de forma aleatória, sendo direcionada para quem estava na casa no momento da entrevista.

De acordo com a população local, o lixo está na base de vários problemas de saúde. Isso pôde ser visto durante a entrevista, a partir da pergunta: você acha que o lixo pode trazer consequenciais negativas sobre a saúde? O objetivo dessa questão foi verificar a percepção do entrevistado quanto à relação do lixo e saúde da população. Assim, 38 pessoas responderam que a febre é uma doença ligada aos lixos lançados nas ruas. Com a mesma pergunta, 35 acham que a gripe é resultado do mau tratamento do lixo. Por outro lado, 105 pessoas responderam que o problema respiratório que a maioria da população está enfrentando é por causa dos lixos que liberam gases na atmosfera e isso contamina o ar. Enfim, 28 responderam que o lixo pode trazer outras consequências na saúde populacional.

A figura 4 representa as respostas da população durante a entrevista sobre os principais problemas de saúde que o lixo pode trazer.

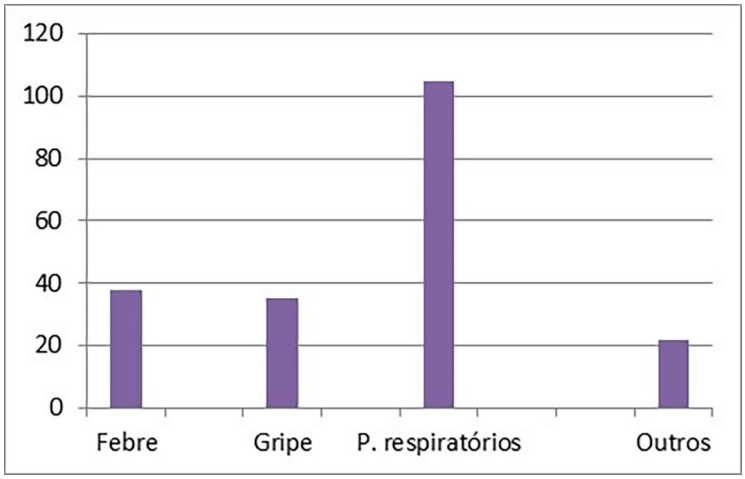


Figura 4: Acumulação de resíduos na zona costeira de Cabaret.

Fonte: Autoria própria.

Para avaliar o conhecimento da população sobre as consequências negativas do lixo sobre a saúde humana, foi colocada a seguinte pergunta: "você acha que o lixo tem consequências sobre a saúde?" Era uma maneira de correlacionar o mau tratamento de lixo com a falta de educação. Dessa maneira, 179 pessoas responderam "sim o lixo tem grandes consequências negativas sobre a saúde humana". Por outro lado, 21 das pessoas entrevistadas responderam "não", ou seja, que o lixo não apresenta nenhum perigo para a saúde humana.

A população usa várias formas empíricas a fim de se livrar do lixo gerado diariamente. As principais formas são a queimada, descarte na rua e uma parte da população leva o lixo para o ponto de coleta. A queima do lixo intensifica ainda mais os problemas de saúde, desencadeando irritação nos olhos, narinas, possibilitando a instalação de doenças no organismo como: gripe, renite alérgica, bronquite alérgica a poeira e asma (UFMG, 2020).

Assim, com a pergunta "como você lida com o lixo?" Constatou-se que a maioria da população usa a queimada como forma de lidar com o lixo, ou seja, dentre as duzentas (200) pessoas entrevistadas, 108 responderam que a queimada é a maneira mais fácil de lidar com os resíduos sólidos, em outras palavras elas queimam o lixo. Diante da mesma pergunta, 42 responderam que jogam o lixo na rua, só 15 pessoas responderam que levam o lixo para o ponto de coleta e 25 apontam que usam outras formas, especialmente que jogam o lixo nos rios.

Sobre a prática da queimada do lixo, os entrevistados apontaram certa regularidade nessa prática, as respostas eram "cada dia" ou "cada 2 dias", ou "cada 3 dias", ou "cada 4 dias", ou "cada semana" ou "cada 2 semanas" ou "cada 3 semanas" dependendo da quantidade de resíduos sólidos urbanos produzidos. A figura 5 ilustra essa situação com mais detalhes.

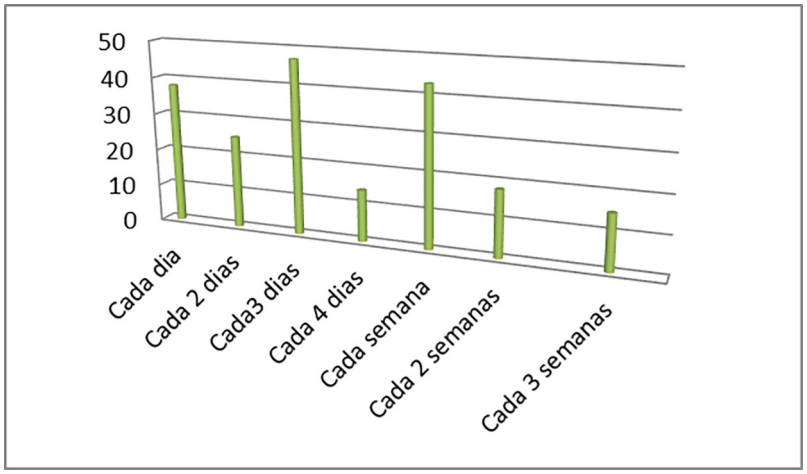


Figura 5: Frequência de queimada do lixo.

Fonte: Autoria própria.

Com a pergunta "na sua opinião, por que tem tantos lixos nas ruas?", a população relatou muitas coisas importantes e úteis que poderiam melhorar a situação atual. Metade das pessoas entrevistadas respondeu que a falta de educação ambiental está na base de todos os problemas ambientas que a cidade vivencia desde a década de 1980.

Outros acham que a falta de lixeiras contribui para a acumulação de lixo nas ruas. Segundo uma parte da população entrevistada, a prefeitura precisa colocar lixeiras nas ruas para facilitar a população na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Nesse mesmo cenário, 47 pessoas acham que, se existe lixo nas ruas, que a culpa é do Estado o qual não aplica leis para aqueles que jogam lixo nas ruas. Outros relatam que é porque não há presença de empresas que atuam na gestão e tratamento de lixo, mas, se houver, o lixo se tornará fonte de emprego e não haverá mais lixo nas ruas. Outro grupo acha que é falta de coleta, mas também de conscientização dos cidadãos, alguns responderam também não fazer ideia das razões que fazem com que existam tantos lixos nas ruas.

A figura 6 representa as diferentes respostas à pergunta "por que tem tanto lixo nas ruas no município de Cabaret?" As respostas são dadas de acordo com o grau de escolaridade, mas é importante reparar que as repostas são muito interessantes seja dos intelectuais ou analfabetos.

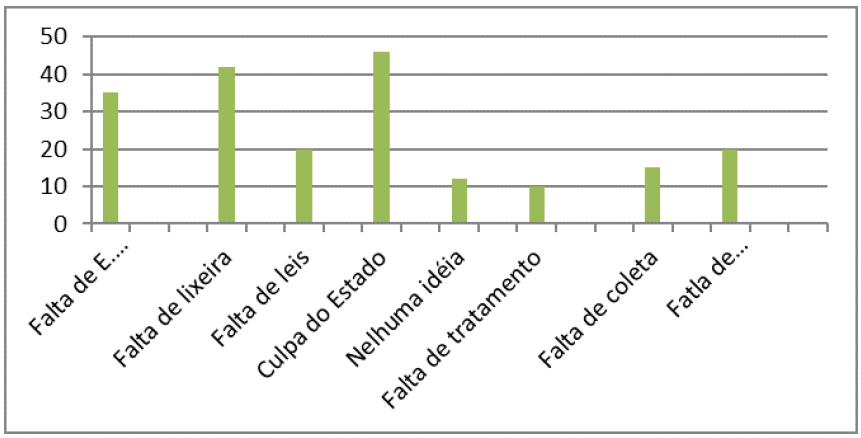


Figura 6: Opinião das pessoas entrevistadas sobre o lixo na rua.

Fonte: Autoria própria.

A última pergunta era "o que deveria ser feito para melhorar essa situação?" É uma pergunta aberta para verificar se existem correlações entre o perfil dos entrevistados e o impacto observado. Assim, 39 pessoas responderam que a melhor forma de lidar com os resíduos sólidos é colocar lixeiras nas ruas, dessa maneira não haverá necessidade de jogar lixo na rua, já 23 acham que a única maneira de impedir que a população coloque lixo na rua é a aplicação de leis severas, ou seja, que joga lixo na rua ir para a cadeia e deve pagar uma taxa muito alta. Para um aluno do ensino médio, a aplicação de leis severas é a única medida a ser aplicada para terminar essa prática, "porque ninguém quer ficar preso mesmo se for por uma hora".

A figura 7 ilustra a impressão das pessoas entrevistadas sobre o que deveria ser feito para terminar com o problema de lixo nas ruas em Cabaret.

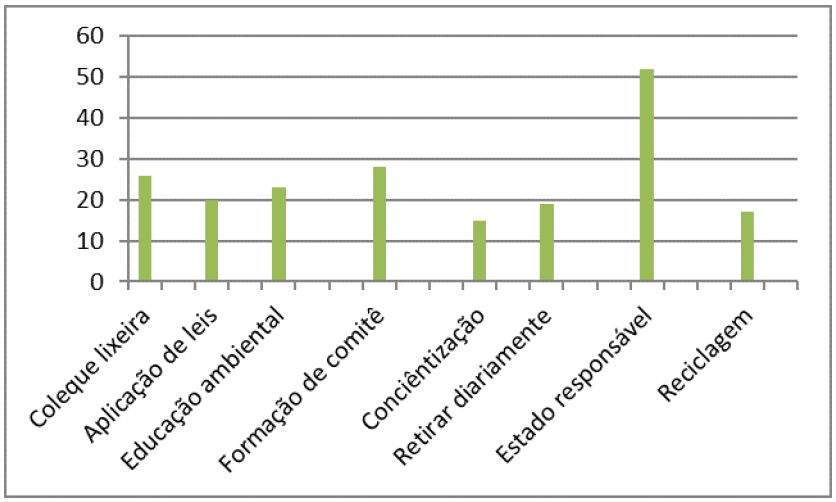


Figura 7: Opinião das pessoas entrevistadas para melhorar a situação.

Fonte: Autoria própria.

As respostas obtidas durante as nossas entrevistas mostram, de maneira clara, algumas causas dos problemas ambientais, e baseando-se na realidade cotidiana durante os trabalhos de campo, concluímos que os resíduos sólidos são a causa de muitos problemas ambientais do município de Cabaret. É uma zona que apresenta vulnerabilidade ambiental muito grande associada aos desastres naturais que ocorreram nos 10 últimos anos. Não há presença de um sistema de saneamento básico, não existe nenhuma ação de tratamento de esgoto, isso faz com que, a cada chuva, haja probabilidades de inundações e que quase todas as atividades socioeconômicas sejam paralisadas, especialmente as escolas. É um município que deveria ser considerado como uma área de risco, pois está sujeito aos riscos naturais e àqueles decorrentes das ações antrópicas. É importante que algumas medidas sejam adotadas para melhorar essa situação a fim de evitar problemas mais graves no futuro sobre o meio ambiente e a saúde humana.

4. Considerações Finais

Conforme os dados e as discussões levantadas pela pesquisa, na prática, o município de Cabaret não possui um sistema adequado de tratamento de resíduos sólidos. A falta de educação ambiental desencadeia a deposição de lixo por parte da população em diversas zonas da cidade. Pode-se afirmar que tal processo assim como a falta de políticas públicas causa a perda da qualidade da saúde socioambiental. Uma solução para a problemática seria providenciar um

programa de educação ambiental para a população local que tem como finalidade o aumento de práticas sustentáveis bem como a redução de danos ambientais.

Por outro lado, esta campanha de educação ambiental pode melhorar de forma significativa o estado ambiental do município de Cabaret. A educação ambiental é fundamental para a sensibilização da população a respeito da sustentabilidade assim como a importância de construir um futuro mais limpo, ou seja, reconhecer sua responsabilidade de separação e entrega selecionada dos resíduos sólidos domésticos para a coleta e disposição final adequada. Este programa pode incentivar a mudança de hábitos para se adotar um estilo de vida mais sustentável e benéfico para o bom funcionamento do ecossistema.

Os ganhos poderiam perpassar a composição da paisagem urbana, diminuindo o volume dos lixos a céu aberto e chegando até geração de emprego para a população pensando na organização de programas de coleta seletiva a baixo custo, bem como medidas eficazes que trazem resultados mais aparentes como reciclagem, compostagem e outros. A adoção dessas ações poderá contribuir a médio e longo prazo para um município de Cabaret em boas condições para o desenvolvimento de diversas formas de vida, garantindo uma boa qualidade de vida para as futuras gerações.

5. Agradecimentos

Agradecimento especial ao Laboratório de Geomorfologia e de Análise Ambiental por ter disponibilizado os equipamentos do laboratório para a análise de dados do Campo. Agradecemos também ao Núcleo de Estudos e de Análise Ambiental (NEAL) na elaboração da parte cartográfica. Finalmente, agradecimento especial à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento do Estudo.

6. Referências

CHARLES, R. **"A gestão dos resíduos sólidos, o grande desafio no município de Cabaret (Haiti)"**. Trabalho de conclusão de curso de Graduação em Geografia- Universidade estadual de Campinas, 2017.

IHSI -- Institut Haitien de Statistique de d'Informatique. "**Les comunes et Villes d'Haiti**". Port au Prince, fevrier, 2010. Dispobivel em: file:///C:/Users/RA/Downloads/2179.pdf

IHSI -- Institut Haitien de Statistique de d'Informatique. **Population totale, de 18 ans et plus. Menages et densités estimés en 2015**. Direction des Statistiques Démographiques et Sociales (DSDS). Mars, 2015. Disponivel em: https://memberfiles.freewebs.com/07/32/43083207/documents/POPTOTAL&MENAGDENS_ESTIM2009.pdf

MDE- Ministère de l'Environnement. **Programme Alingé d'Action National de Lutte contre la Desertification**. Avril, 2015. Disponível em: https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/naps/Haiti-fre%25202015.pdf

MSPP- Ministère de la Santé Publique et de la Population. **"Projet: Ameliorer la santé maternelle et infantile à travers la livraison de services sociaux intégrés**". Août, 2012. Acessado em: http://

documents1.worldbank.org/curated/en/602901468249292483/pdf/NonAsciiFileName0.pdf

NATURE et ENVIRONNEMENT. **98% de la couverture végétale d'Haiti a disparu**. Juillet 2015. Disponible en: https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/pauvrete-et-deforestation-le-cercle-vicieux-qui-menace-haiti_16732.

ONU- Organisations des Nations Unies. "**Cabaret dévasté apres le passage des cyclones Ike e Hanna**". Septembre, 2008. Disponível em: ONU- Organisations des Nations Unies. "**Cabaret dévasté apres le passage des cyclones Ike e Hanna**". Septembre, 2008. https://www.un.org/fr/sections/about-un/funds-programmes-specialized-agencies-and-others/

ONU et la prévention des risques de catastrophe. Mars, 2010. Disponivel em: https://www.un-spider.org/fr/risques-et-catastrophes/onu-et-prevention-des-risques.

ONU -- Organização das Nações Unidas. **"O problema do lixo: Cidades do mundo produzem mais 10 bilhões de toneladas de resíduos todos os anos"**. Brasil, 7 de setembro de 2017. Disponível em: https://web.unep.org/o-problema-do-lixo-cidades-do-mundo-produzem-mais-de-10-bilh%C3%B5es-de-toneladas-de-res%C3%ADduos-todos-os

Plan d'Investissement de Cabaret "**Plan d'investissent municipal: version provisoire (PIMVP)**" Republique d'Haiti, departement de l'oeust, comune de Cabaret, decembre 2001.

SMCRS- Service Metropolitaine de Collecte de Résidus Solides. "**Le SMCRS, principal responsible des déchets solide**". Participation du RMCRS au projet- CRA. Aout, 2014. Disponivel em: https://flashhaiti.com/business/detail/SMCRS---Service-Metropolitain-de-Collecte-de-Residus-Solides. Acesso em 21 de junho de 2019.

RIBEIRO, H. et al. "**Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade**". São Paulo: Annablume, 2009.

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. **Poluição pode causar doenças respiratórias**. Disponível em: https://www.medicina.ufmg.br/poluicao-pode-causar-doencas-respiratorias/. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

VALLE, C. I; FRANCELINO, R. M.; PINHEIRO, K. S. H. "**Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia do Rio Aldeia Velha, RJ**". Floresta e Ambiente, 2016, p. 295-308.

A Instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Impacto nas Políticas de Resíduos Sólidos dos Municípios Catarinenses

Daniel Wagner Heinig

Resumo
A geração de resíduos tornou-se preocupação e assunto de vários estudos devido ao seu crescimento exponencial em volume como uma consequência de grandes aglomerações urbanas e intensificação do consumo. Tal preocupação resultou na Lei Federal n. 12.305, de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNPS), inserindo o tema nas políticas públicas do país. A presente pesquisa buscou identificar impactos que a norma federal resultou nas políticas de resíduos dos municípios do Estado de Santa Catarina. Em especial, buscou verificar se os municípios catarinenses instituíram os instrumentos de política de resíduos previstos. Ainda, identificou se os objetivos de redução e reutilização de resíduos previstos na PNRS foram alcançados nos municípios analisados. Os resultados da pesquisa indicaram avanços na implementação dos instrumentos municipais de política de resíduos previstos no Marco Regulatório do Saneamento, porém no que se refere a implementação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, o aumento foi considerado discreto. Ainda, a pesquisa demonstrou que pouco se evoluiu no quantitativo de materiais recicláveis recuperados, registrando ainda que houve aumento significativo na quantidade anual de resíduos domiciliares e públicos coletados, indicando que os municípios catarinenses ainda têm um longo e complexo caminho rumo à sustentabilidade.

Palavras-Chave: Política nacional de resíduos; Plano municipal de resíduos sólidos; Estado de Santa Catarina; Municípios

Abstract
The generation of waste has become a concern and subject of several studies due to its exponential growth in volume as a consequence of large urban agglomerations and intensification of consumption. This concern resulted in Federal Law n. 12.305, of 2010, which establishes the National Solid Waste Policy (PNPS), inserting the theme in the country's public policies. This research sought to identify impacts that the federal standard resulted in waste policies in the municipalities of the State of Santa Catarina. In particular, it sought to verify whether the municipalities of Santa Catarina instituted the planned waste policy instruments. It also identified whether the objectives of reduction and reuse of waste foreseen in the PNRS were achieved in the municipalities analyzed. The results of the research indicated advances in the implementation of municipal waste policy instruments provided for in the Regulatory Framework for Sanitation, but with regard to the implementation of the Municipal Solid Waste Plan, the increase was considered discrete. Furthermore, the research showed that little has evolved in the quantity of recyclable materials recovered, also recording that there was a significant increase in the annual amount of household and public waste collected, indicating that the municipalities of Santa Catarina still have a long and complex path towards sustainability.

Keywords: National waste policy; Municipal solid waste plan; Santa Catarina State; Municipalities

1. Introdução

Segundo dados do relatório da Organização das Nações Unidas, intitulado "A Situação da População Mundial 2007: desencadeando o potencial do crescimento urbano" no ano de 2008, o mundo passou a ter maioria de população urbana e, até 2030 mais de 60% dos seres humanos viverão em cidades. Porém, esses dados refletem diferenças profundas nos padrões de crescimento e mudança urbanos em todo o mundo (BURDETT, 2016).

A geração de resíduos tornou-se preocupação e assunto de vários estudos devido ao seu crescimento exponencial em volume como uma conseqüência de grandes aglomerações urbanas e intensificação da produção manufatureira do sistema capitalista. O modelo de consumo atual, de mentalidade e cultura do descarte, levaram a uma crise no campo da produção de resíduos e na percepção da ausência de políticas públicas voltadas à gestão de resíduos em todo o mundo, especialmente nos países subdesenvolvidos (O'BRIEN, 2013).

Estimativas oficiais recentes indicam uma geração diária de 166 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil. Desse total, 63% foram destinados para aterros sanitários, 18% restaram descartados em lixões a céu aberto sem qualquer tratamento, e apenas 5,4% foram tratados em instalações para classificação, compostagem e reciclagem de materiais, a fim de ser recuperado (PAES et. al, 2020).

Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) requer atenção especial devido à sua complexidade e volume crescente. Tal preocupação resultou em Lei Federal n. 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNPS), inserindo o tema nas políticas públicas do país. A PNPS traz como principais princípios uma visão sistêmica e holística da gestão de resíduos sólidos, o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade compartilhada entre os setores público e privado e os consumidores, assim como os direitos da sociedade à informação e controle social. Como objetivos, a inclusão social e adoção de práticas sustentáveis nos padrões de produção e consumo, além da implementação de sistemas de logística reversa. (PEREIRA e FERNANDINO, 2019).

Apesar do avanço na institucionalização da política de resíduos, com a promulgação da norma federal em 2010, ainda existem grandes desafios para os municípios brasileiros se adequarem à norma. Dificuldades como a indisponibilidade de recursos financeiros, a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal, a vontade política e outros fatores são apontados como os principais entraves ao cumprimento dos preceitos insculpidos na legislação federal.

A presente pesquisa busca identificar impactos que a Lei Federal 12.305/2010 resultou nas políticas de resíduos dos municípios do Estado de Santa Catarina. Especificamente, pretende verificar se os municípios catarinenses instituíram os instrumentos de política de resíduos previstos na norma, em especial os planos municipais de resíduos sólidos, a coleta seletiva. Ainda, busca verificar se os objetivos de redução e reutilização de resíduos previstos na PNRS foram alcançados nos municípios analisados. O estudo está estruturado em cinco seções: após esta introdução, apresenta-se a metodologia utilizada, passando em seguida aos resultados e discussões da pesquisa e, por fim, as necessárias considerações finais e referências bibliográficas.

2. Metodologia

O presente estudo pode ser classificado como descritivo, pois procura descrever o objeto de pesquisa, sem a interferência do pesquisador, abordando-o sobre quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação. (MARCONI e LAKATOS, 2017). Ainda, trata-se de pesquisa documental, por utilizar bases primárias como fonte de dados.

Para a efetivação da pesquisa, inicialmente utilizou-se da revisão bibliográfica com

autores e estudos de diversas áreas. Por conseguinte, foram coletados os dados necessários para a realização do estudo, através da Plataforma SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, segundo o recorte de pesquisa proposto, qual seja, os municípios catarinenses inseridos na referida base de dados. Ao final, os dados foram analisados, buscando alcançar o objetivo de pesquisa.

3. Resultados e Discussões

3.1. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a instituição do Plano Municipal de Resíduos Sólidos pelos municípios catarinenses

Mesmo após a promulgação da Constituição Federal de 1988, cujo conteúdo elencou o saneamento básico como instrumento de concretização do direito social à saúde, as políticas públicas voltadas ao setor levaram tempo para retornar à pauta de discussões. Somente cinco anos após a Constituição Federal iniciou-se um longo e exaustivo processo de discussão em torno da elaboração de uma estrutura institucional para a regulação do setor de saneamento. Os aspectos legais relacionados à gestão e ao manejo dos resíduos sólidos no Brasil só foram definidos através da Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007.

Posteriormente, no ano de 2010, foi sancionada a Lei de nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A norma estabeleceu uma série de objetivos e instrumentos necessários para o gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive as diretrizes relacionadas à gestão integrada, incentivo da reciclagem, reutilização dos resíduos e destinação ambientalmente correta dos que não são reaproveitados, logística reversa, educação ambiental, incentivos, fiscais, financeiros e creditícios, entre outros (BRASIL, 2010).

Como dito, a partir da publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios brasileiros tornaram-se responsáveis em gerenciar os resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a disposição final. Para tanto, a PNRS estabeleceu um conjunto de instrumentos, dentre os quais a instituição do plano municipal de gestão de resíduos. O planejamento, a ser construído de forma integrada em relação a todos os resíduos previstos na Lei nº 12.305/2010, pode funcionar como ferramenta importante na busca pelo cumprimento das diretrizes apontadas na norma. O planejamento municipal é fundamental para o conhecimento da situação atual do manejo dos resíduos sólidos, o provimento de estratégias, metas e ações (OLIVEIRA e GALVÃO JUNIOR, 2016).

Não obstante, é importante destacar que a PNRS e a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei Federal 11445/2007) integram-se no que diz respeito à gestão dos resíduos sólidos urbanos, de forma que o planejamento é o ponto em comum de ambas as leis (RIBEIRO, 2012). A Lei 11445/2007 estabelece o Plano Municipal de Saneamento Básico como elemento central na definição de contratos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, enquanto a PNRS permite a municípios e estados criarem regras mais detalhadas sobre a gestão dos resíduos.

Os dados acerca da instituição, pelos municípios catarinenses, da política municipal de saneamento, do plano municipal de saneamento e do plano municipal de gestão de resíduos sólidos extraídos da Plataforma SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) estão dispostos no gráfico a seguir:

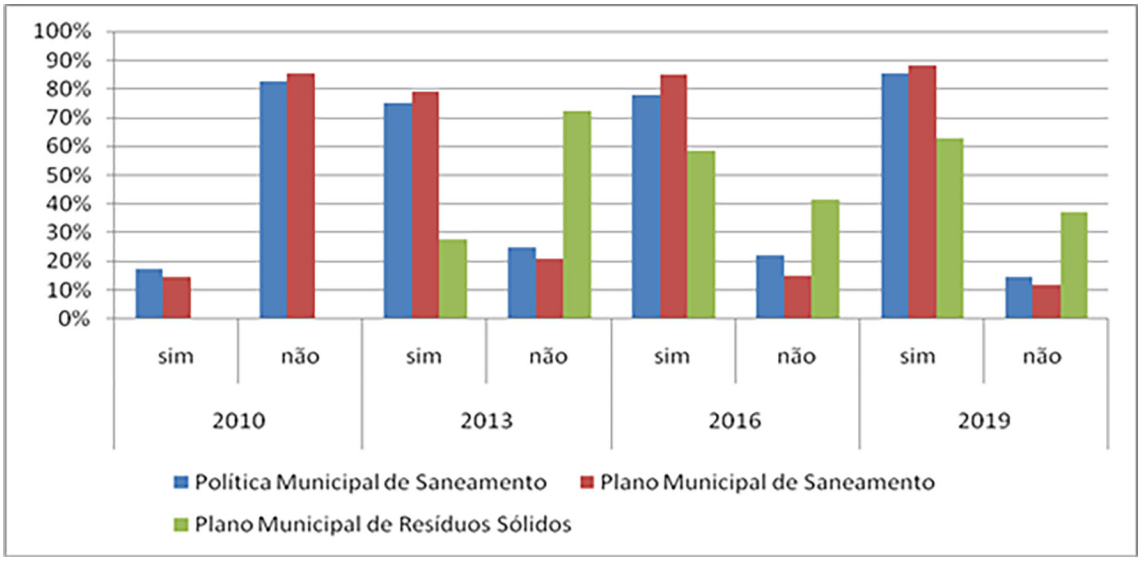


Gráfico 1: Instituição de Políticas de Resíduos pelos municípios catarinenses.
Fonte: SNIS (2021).

A análise dos dados dispostos no gráfico acima permite apontar que os instrumentos de política de saneamento, estabelecidos pela Lei Federal 11.445/2007 foram estabelecidos pelos municípios catarinenses em ritmo mais acelerado. Nota-se que o número de municípios que instituíram a sua política municipal de saneamento saltou de 17,5% em 2010 para 85,5% no ano de 2019. No mesmo caminho seguiu a instituição do plano municipal de saneamento, passando de 14,5% no ano de 2010 para 88,1% em 2019.

Por outro lado, a implementação do plano municipal de gestão de resíduos sólidos não tem seguido o mesmo avanço. Nota-se que, apesar do crescimento significativo nos primeiros seis anos após a publicação da PNRS, alcançando 58,6% de municípios catarinenses em 2016, o aumento foi discreto no último triênio relatado na pesquisa, atingindo 62,9% em 2019.

O desinteresse político-institucional dos municípios pela implementação do plano municipal de resíduos sólidos pode estar relacionado às seguidas prorrogações da data-limite estabelecida na PNRS. A norma federal estabelecia inicialmente o ano de 2014 como prazo para que os municípios se adequassem às novas regras. Em julho de 2015, uma alteração legislativa estendeu a data-limite para o final de 2018, para as capitais e regiões metropolitanas. Cidades com população entre 50 e 100 mil habitantes teriam até 31 de julho de 2020 para resolver essa questão. Já os municípios menores, com menos de 50 mil habitantes, deveriam estar de acordo com a Lei até 31 de julho de 2021. Como se já não bastasse, o novo marco legal do saneamento, Lei Federal 14.026/2020, estendeu novamente os prazos estabelecidos em 2010. Atualmente, a data-limite para implementação da PNRS, para capitais e regiões metropolitanas, é o mês de agosto de 2021, enquanto cidades com mais de 100 mil habitantes têm até agosto de 2022 como prazo final. Cidades entre 50 e 100 mil habitantes têm até 2023 e municípios com menos de 50 mil habitantes têm até agosto de 2024.

3.2. A geração de resíduos sólidos e a implementação da coleta seletiva

Diversos impactos negativos, como a poluição do ar e da água, assoreamento dos cursos d'água, contaminação das águas subterrâneas e do solo, têm vinculação com a geração excessiva de resíduos sólidos, sua disposição de forma precária no ambiente, ou mesmo pela gestão ineficiente. Não obstante, o desperdício e o não aproveitamento ou reuso também gera problemas

econômicos, haja vista o aumento da demanda por recursos naturais (DE SOUSA, 2012)

Não obstante, ao considerar a geração de resíduos sólidos diretamente proporcional ao consumo, pode-se concluir que quanto maior a população urbana e o seu poder aquisitivo, influenciado pelo poder de compra e consumo que o capitalismo impõe, maior também serão os resíduos gerados por esta população, uma vez que ao consumir um produto, parcela dele será descartado em forma de resíduo (PEREIRA e CURI, 2012).

Em contraponto a esta problemática, a Lei Federal 12.305/2010 aborda a questão da redução e da reutilização de resíduos, através do estabelecimento de três ações prioritárias de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: a não geração, a redução e a reutilização de resíduos, através da coleta seletiva.

Segundo Oliveira e Galvão Junior (2016) a coleta seletiva e a reciclagem são instrumentos-chave da PNRS para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de ser basilar para proporcionar a hierarquização no gerenciamento dos resíduos e a inclusão socioeconômica dos catadores. Assim, a coleta seletiva deve ser vastamente considerada nos planos, devendo ser criados instrumentos econômicos para sua viabilização.

Objetivando verificar se a implementação da PNRS resultou em diminuição da quantidade de resíduos domiciliares e resíduos públicos coletados, bem como no incremento da reutilização de materiais recicláveis, através da coleta seletiva, foram extraídos dados da plataforma SNIS dos anos de 2010 e 2019, relacionados aos municípios catarinenses contidos na base de dados. O resultado encontra-se exposto nos gráficos abaixo:

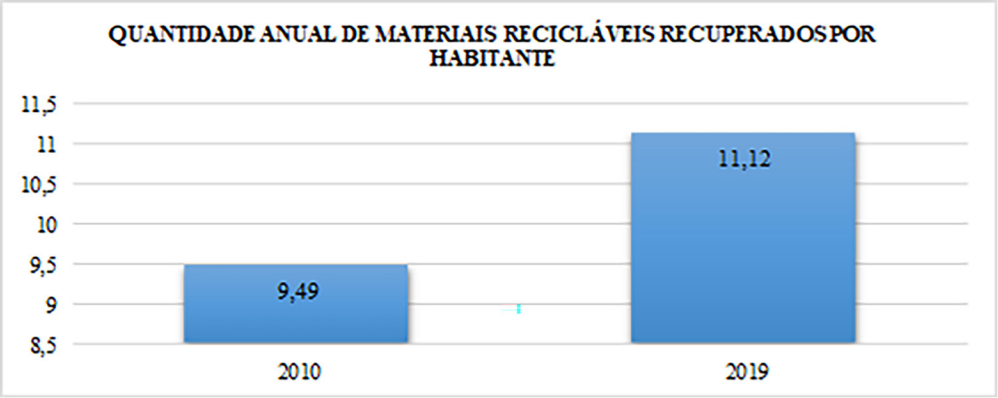


Gráfico 2: Quantidade anual de materiais recicláveis recuperados por habitante. Kg/ano.
Fonte: SNIS (2021).

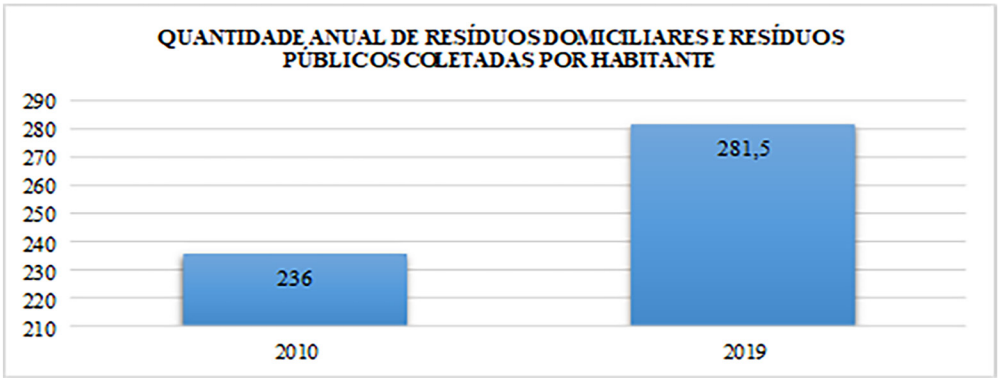


Gráfico 3: Quantidade anual de resíduos domiciliares e resíduos públicos por habitante. Kg/ano
Fonte: SNIS (2021).

A análise dos gráficos acima indica que na última década houve o incremento do quantitativo de materiais recicláveis recuperados pelos municípios catarinenses, muito embora esse aumento tenha sido discreto, na ordem de 17,1%. Também se verifica na base de dados do SNIS que pouco se evoluiu na implementação da coleta seletiva pelos municípios catarinenses, tendo em vista que no ano de 2019, 48,5% dos municípios informou a existência de serviços de coleta seletiva, enquanto no ano de 2010 chegou-se ao montante de 43%, um acréscimo de apenas 12,7% em quase uma década de instituição da norma federal.

Por sua vez, no que se refere à quantidade anual de resíduos domiciliares e resíduos públicos por habitante, percebe-se que a publicação da PNRS pouco auxiliou na redução da produção de resíduos. Isto porque entre 2010 e 2019 houve um aumento de 19,3% na coleta de resíduos domiciliares e resíduos públicos, o que leva a crer que o caminho para a sustentabilidade urbana ainda é longo e complexo.

4. Considerações Finais

O presente estudo permitiu a análise de alguns impactos gerados pela Lei Federal 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em municípios catarinenses. Em especial, buscou verificar se os municípios apontados instituíram os instrumentos de política descritos na norma, em especial os planos municipais de gestão de resíduos sólidos.

Por outro lado, permitiu verificar se a implementação da PNRS resultou em diminuição da quantidade de resíduos domiciliares e resíduos públicos coletados, bem como no incremento da reutilização de materiais recicláveis, através da coleta seletiva, no período de uma década após a publicação da norma federal.

O objetivo do trabalho foi alcançado, tendo em vista que a pesquisa permitiu demonstrar avanços na implementação dos instrumentos municipais de política de resíduos previstos no Marco Regulatório do Saneamento, porém no que se refere a implementação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, o aumento foi considerado discreto. As seguidas prorrogações das datas-limite para a instituição dos planos municipais pode ser a motivação para o desinteresse político-institucional dos municípios pela implementação do referido planejamento.

Ainda, a pesquisa demonstrou que pouco se evoluiu no quantitativo de materiais recicláveis recuperados, registrando ainda que houve aumento significativo na quantidade anual de resíduos domiciliares e públicos coletados, indicando que os municípios catarinenses ainda têm um longo e complexo caminho rumo à sustentabilidade.

Ademais, como limitação do estudo, ressalta-se que a pesquisa envolveu exclusivamente dados obtidos no Sistema Nacional de Informações de Saneamento, referentes a seis indicadores apenas. Assim, impossível a generalização dos resultados apresentados neste estudo, ainda mais se considerar que os dados disponíveis no SNIS são inseridos pelos próprios entes municipais.

Torna-se imprescindível, assim, que novos estudos possam aprofundar ainda mais a análise da implantação das políticas públicas de resíduos sólidos. Neste sentido, novas pesquisas poderiam avaliar se outros fatores têm contribuído para o atraso na instituição dos planos municipais de gestão de resíduos, como a indisponibilidade de recursos financeiros, a vontade política ou a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal.

5. Referências

BRASIL. **Lei no 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Diário Oficial, Brasília, 3 ago. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm> Acesso em 5 fev. 2021.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Diário Oficial, Brasília, 8 jan. 2007. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em 10 maio 2020.

BURDETT, R. Inequality and patterns of urban growth. Poverty In Focus: A new urban paradigm: pathways to sustainable development. **The International Policy Centre for Inclusive Growth. United Nations Development Programme**, Dec. 2016.

DE SOUSA, C. O. M. de. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: uma busca pela a redução dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, 2012.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 8ª edição. Atlas, 2017.

O'BRIEN, M. Consumers, waste and the 'throwaway society' thesis: some observations of the evidence. **Int. J. Appl. Sociol**. 3 (2), p. 19–27, 2013. https://doi.org/10.5923/j.ijas.20130302.02

OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JUNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

PAES, M. X.; MEDEIROS, G. A. de; MANCINI, S. D.; BORTOLETO, A. P.; OLIVEIRA, J. A. P.; KULAY, L. A. Municipal solid waste management: Integrated analysis of environmental and economic indicators based on life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, Volume 254, 2020, 119848, ISSN 0959-6526, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119848.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, p. 149-172, 2013.

PEREIRA, T.S., FERNANDINO, G., 2019. Evaluation of solid waste management sustainability of a coastal municipality from northeastern Brazil. **Ocean Coast Management**. 179, 104839. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104839.

RIBEIRO, W.A. (2012) A relação entre os marcos regulatórios do saneamento básico e dos resíduos sólidos. In: PHILIPPI JUNIOR, A. (Coord.) **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole. p. 541-560.

SNIS (**SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO**). Disponível em: www.snis.gov.br. Acesso em 10 jan. 2021.

ADAPTAÇÃO DE UM FORNO ARTESANAL PARA A PRODUÇÃO DE BIOCARVÃO COM RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE AZEITE DE DENDÊ NA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA

MARCUS VINICIUS RIBEIRO MATIAS JUNIOR
MAIANA SOUZA GOMES
MARIA IRAILDES DE ALMEIDA SILVA MATIAS
VÂNIO VICENTE SANTOS DE SOUZA

Resumo
O biocarvão tem se mostrado uma alternativa viável para o aproveitamento de resíduos provenientes das atividades agrícolas e industriais. O presente trabalho objetivou adaptar um forno artesanal para produção de biocarvão de resíduos da produção de azeite de dendê, no intuito de produzir um biocarvão de melhor qualidade para a utilização como fertilizante. O experimento consistiu em mudanças nas aberturas de entrada de ar do cilindro externo do forno, com variações no diâmetro 20mm, 30mm e 40mm, e posterior obtenção das curvas de variação de temperatura no decorrer de uma batelada. Utilizou-se um sensor termopar tipo k-MAX6675 e uma placa Arduino Uno conectada a um notebook. Os resultados indicam que há uma influência importante das áreas das entradas de ar do forno na variação de temperatura e consequente rendimento da produção de biocarvão, evidenciando um melhor rendimento para a configuração com furos de 30 mm. Considerando que a comunidade do Baixo Sul da Bahia tem uma elevada produção voltada para o azeite de dendê e o descarte dos resíduos pode ser minimizado pelos agricultores locais, o acesso a uma tecnologia de baixo custo com elevada eficiência torna-se de fundamental importância.

Abstract
Biochar has been shown to be a viable alternative for the use of residues from agricultural and industrial activities. The present work aimed to adapt an artisanal oven for the production of biochar from residues of palm oil production, in order to produce a better quality biochar for use in soil. The experiment consisted of changes in the structure of the oven's external cylinder, with variations in the diameter of the oxygen inlet openings, and the elaboration of temperature curves. A MAX6675 k type thermocouple sensor and an Arduino Uno board coupled to a notebook were used. The results indicate that there is an important influence on the oxygen inputs of the oven so that it reaches an appropriate temperature in the production of biochar. Considering that the community of Low South of Bahia has a high production focused on palm oil and the disposal of waste can be better used by local farmers, access to low-cost technology with high efficiency is of fundamental importance.

Keywords: Biochar; use of waste; arduíno; Termopar

1. Introdução

A disposição inadequada de resíduos provenientes das atividades agrícolas e industriais tem causado sérios passivos ambientais. Uma alternativa viável para o aproveitamento desses resíduos é sua utilização como biocarvão.

O biocarvão, também conhecido como biochar é produzido através da pirólise, decomposição térmica de material orgânico com fornecimento limitado de oxigênio e temperaturas relativamente baixas (< 700 °C) (TRAZZI et al., 2018).

Quando utilizado no solo, o biocarvão além de proporcionar uma boa gestão dos resíduos, pode possibilitar bons resultados na melhoria das condições químicas e físicas do solo (REZENDE et al., 2011) e, consequentemente resultados positivos no que se refere à rentabilidade agrícola, inclusão social, e gestão da poluição.

Dessa forma, muitas pesquisas vêm sendo realizadas no mundo utilizando biocarvão produzido a partir de resíduos agrícolas, visando a melhoria da qualidade do solo e o aproveitamento econômico dos resíduos (GONZAGA et al., 2019).

Na região do Baixo Sul da Bahia, muitas culturas de importância econômica são cultivadas, entre elas destaca-se a cultura do dendê (*Eaelis guineenses* Jacq) que tem importante impacto na economia local e regional.

O município de Valença se destaca na região pela produção e comercialização de azeite de dendê, com predomínio de pequenos produtores da agricultura familiar.

No Baixo Sul, existem indústrias beneficiadoras, além de unidades artesanais e mecanizadas que utilizam pilões ou roldões para beneficiamento do produto (NOVAIS JUNIOR et. al., 2009). Do processamento dos frutos do dendezeiro são obtidos uma variedade de produtos e subprodutos, como óleo de palma bruto, óleo de palmiste, torta de palmiste, engaços, fibras e cascas. Ademais, de acordo com Zimmer (2010), a palma apresenta potencial produtivo elevado, com custo de produção inferior às principais oleaginosas.

No entanto, o processamento do dendê produz uma grande quantidade de resíduos que são na maioria das vezes lançados no ambiente, causando contaminação ambiental. O aproveitamento desses resíduos como biocarvão, além de proporcionar um destino adequado, se configura também em uma alternativa viável para sua utilização na agricultura, principalmente de base agroecológica e orgânica em substituição a insumos químicos.

Na produção do biocarvão, além do material utilizado, o tempo e a temperatura são fundamentais para as características adequadas do produto.

De acordo com Trompowsky et al., (2005), a temperatura de carbonização configura-se como o fator que mais exerce influência sobre as propriedades físicas do biochar.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou adaptar um forno artesanal para produção de biocarvão de resíduos da produção de azeite de dendê, no intuito de aumentar sua eficiência, produzir um biocarvão de melhor qualidade para a utilização em solo, e proporcionar a utilização dessa tecnologia pelos produtores rurais.

2. Materiais e Métodos

2.1 Local do estudo

O trabalho foi realizado na Fazenda experimental do IF Baiano *Campus* Valença- Bahia, na qual pesquisas com biocarvão vem sendo realizadas para aproveitamento dos resíduos agrícolas da região.

2.2 Coleta do material para o estudo

Para a realização dos ensaios do trabalho foram adquiridos resíduos agroindustriais da produção de azeite de dendê. No caso do presente estudo, optou-se pela bucha de dendê (cacho vazio após a retirada dos frutos). O material foi fornecido pelos produtores de azeite de dendê da região do Baixo Sul da Bahia. Após sua aquisição, o material foi encaminhado para processo de secagem, realizado em ambiente coberto por uma semana.

2.3 Forno para produção

O forno utilizado no trabalho é um forno artesanal de médio porte utilizado em experimentos de biocarvão no *Campus* Valença do IF Baiano.

A estrutura do forno, como consta na figura 1, é composta por um cilindro de aço inox (barril) com 570 milímetros de altura onde é inserida a bucha de dendê para produção de biocarvão. Esta queima ocorre na ausência ou quase ausência de oxigênio e sem contato com a chama que se encontra entre o cilindro interno de inox e o cilindro externo (tonel de ferro). A queima do combustível ocorre no cilindro externo com uma altura de 840 milímetros e capacidade de 200 litros em sua parte inferior. O cilindro interno é centralizado no interior do tonel e o combustível entre eles. Para saída dos gases gerado pela queima, o forno possui uma chaminé com uma altura equivalente a 1340 mm.

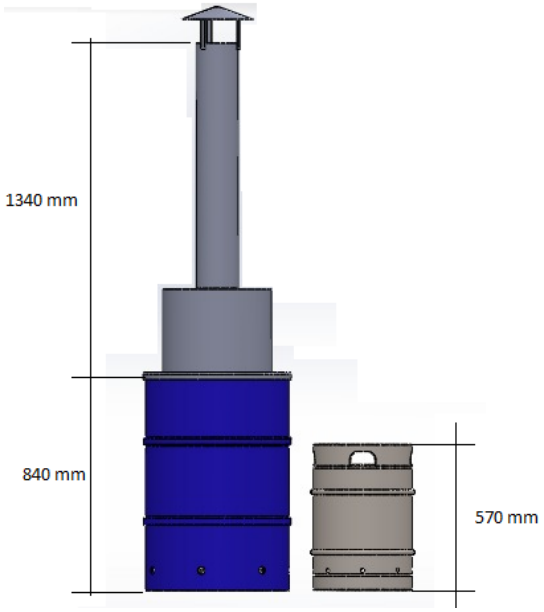


Figura 1. Estrutura do forno.
Fonte: Autoria própria.

2.4 Projeto Experimental com alteração do forno

O experimento consistiu em mudanças no cilindro externo, com variações no diâmetro das aberturas de entrada de oxigênio (furos), objetivando uma análise do comportamento térmico de cada configuração.

Para o experimento foi necessário a aquisição de três novos tonéis de tamanho e capacidade igual ao tonel do forno original (Figura 2). Inicialmente cada tonel foi perfurado com 8 furos, localizados na parte inferior a uma altura de 80 milímetros em relação ao chão, e com 227,7

milímetros de distância do centro de um furo para o outro.

Os cilindros externos foram enumerados de acordo com o diâmetro de cada abertura. No primeiro tonel foram feitos oito furos com diâmetro de 20 milímetros, no segundo, oito furos com diâmetro de 30 milímetros, e no terceiro, oito furos de 40 milímetros de diâmetro.

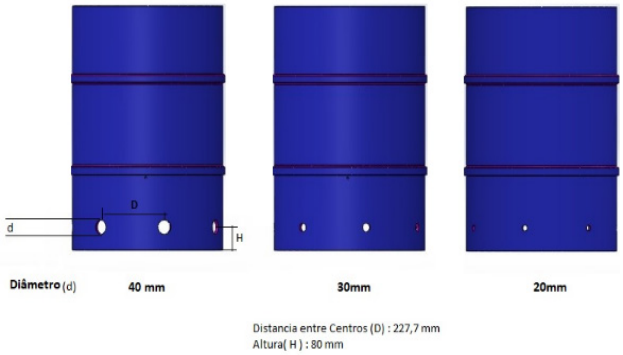


Figura 2. Representação dos cilindros externos (tonéis) utilizados no experimento.

Fonte: Autoria própria.

2.5 Obtenção dos dados

Para a etapa de avaliação da temperatura foi utilizado um sensor termopar tipo k MAX6675 e uma placa Arduino Uno acoplada em notebook. Inicialmente fez-se a programação do código do sensor para leitura no Arduino. Para obtenção dos dados de temperatura, o sensor foi inserido na parte interna do forno, especificamente no cilindro interno de inox, onde foram acondicionados 4kg de bucha de dendê seca. Como combustível foram utilizados 11kg de madeira de demolição inseridos no cilindro externo.

Depois de acoplar o sensor termopar ao Arduino, o sistema foi iniciado com a ignição da chama dentro do tonel. A tampa com a chaminé do forno só foi acoplada após o início do processo de queima. Assim, durante aproximadamente 5 minutos o sistema foi mantido aberto e, em seguida, fechado.

Ensaios preliminares foram realizados para determinar o tempo de queima, estabelecendo-se 40 minutos para a batelada.

Após esse tempo, com o sistema fechado, o processo foi interrompido, e a medição da temperatura foi encerrada, o termopar desacoplado do forno e os dados salvos.

Por último o biocarvão foi removido do barril e armazenado em recipiente fechado para análise posterior.

Os dados de temperatura obtidos no programa Arduino foram tratados no programa Excel com elaboração de gráficos comparativos.

3. Resultados e discussões

O experimento foi realizado com três configurações diferentes, com diâmetros distintos para a entrada de ar em cada tonel de 20mm, 30mm e 40 mm, o equivalente a uma área aproximada total para entrada de ar de 25,12 cm^2, 56,52 cm^2 e 100,48 cm^2, respectivamente em cada tonel, cada um conta com oito perfurações.

No ensaio com configuração de diâmetro de abertura dos furos de 20 mm, observou-se que não houve a produção adequada do biocarvão, ou seja, não alcançou o ponto de queima ideal devido as baixas temperaturas atingidas (< 300º C) nos 40 minutos de queima (Figura 3). Dessa forma, este ensaio foi repetido com tempo de queima prolongado para 60 minutos, a fim de

obter uma queima aceitável e a transformação do resíduo em biocarvão, no entanto, ainda assim não foi atingida a temperatura adequada.

Para os ensaios de configuração de diâmetro de abertura dos furos de 30mm e 40 mm, o tempo padrão de 40 minutos foi adequado para atingir a temperatura de reação de 300ºC e realizar a pirólise, produzindo biocarvão.

No entanto, observou-se que o forno adaptado com configuração de diâmetros de aberturas de 30 mm, atingiu altas temperaturas em menor tempo e manteve essa temperatura elevada a maior parte do período, ficando cerca de 85% do tempo de queima acima de 300°C e com temperatura máxima atingida de 676°C (figura 3). Além disso, o biocarvão produzido apresentou uma boa qualidade visual (figura 3).

De acordo com Petter e Madari (2012), as características físicas e químicas do biocarvão, como a porosidade, área de superfície específica e cargas eletroquímicas estão intimamente relacionadas com a temperatura de carbonização e das concentrações de O_2. Adicionalmente, alguns autores relacionam o pH do biocarvão à temperatura de pirólise, observando que quanto maior a temperatura mais alcalino o biocarvão produzido (SIEBENEICHLER, 1984), o que é importante quando se pensa no biocarvão como condicionador de solo.

A análise do gráfico apresentado na figura 3, mostra variação de temperatura de cada forno; O forno adaptado com furos de 20mm apresentou o comportamento que menos se assemelha aos demais ensaios, tornando-se inviável para a produção de biocarvão. Sua temperatura de pico foi equivalente à aproximadamente metade da temperatura máxima do forno adaptado de 40 mm e abaixo de 300º C.

No que diz respeito ao biocarvão gerado em cada configuração, o forno com a configuração de abertura de diâmetro de 20 mm gerou um produto insatisfatório, apresentando a bucha de dendê nos três estágios, sendo eles: a bucha com queima incompleta, uma parte biocarvão e outra parte um produto queimado além do desejado. Este resultado foi reforçado com a repetição do ensaio obtendo um produto semelhante.

Já os fornos com a configuração de abertura de diâmetro de 30mm e 40mm apresentaram um resultado com boa qualidade.



Figura 3: Biocarvão gerado no ensaio com configuração de diâmetro de abertura de furos de 30 mm.

Fonte: Autoria própria.

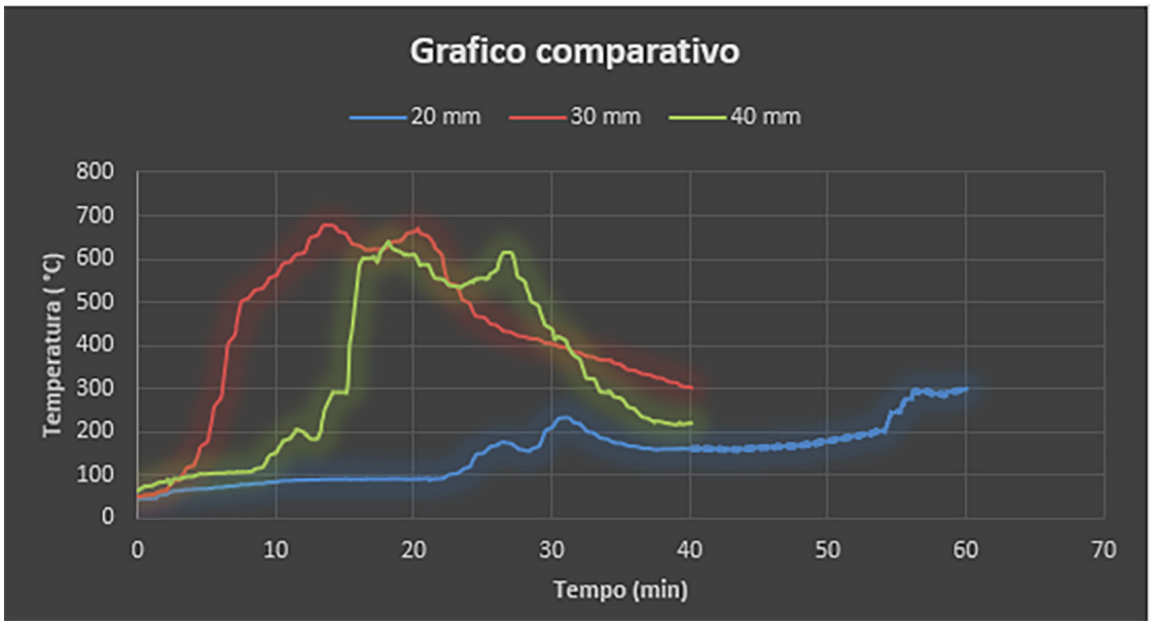


Figura 4. Dados de temperatura de pirólise para as três configurações avaliadas.
Fonte: Autoria própria.

4. Considerações Finais

Através das adaptações realizadas no forno para produção de biocarvão utilizando resíduos da produção de dendê, foi possível produzir gráficos que relacionam a temperatura com o tempo de queima. Dessa forma, observou-se que há uma influência importante nas entradas de oxigênio do forno para que o mesmo atinja uma temperatura adequada na produção de biocarvão.

Considerando que a utilização do biocarvão de resíduos agrícolas é uma alternativa viável para a redução do passivo ambiental ocasionado pela deposição indevida dos resíduos da agricultura e que o uso de biocarvão também proporciona a redução de custos de produção pelo menor uso de fertilizantes químicos, observa-se que a busca por uma tecnologia de baixo custo para a produção de biocarvão para sua utilização em solo, pode tornar a atividade agrícola mais viável aos produtores e viabilizar o uso em produção orgânica e agroecológica.

Considerando ainda que a comunidade do Baixo Sul da Bahia tem uma elevada produção voltada para o azeite de dendê e o descarte dos resíduos pode ser melhor aproveitado pelos agricultores locais, o acesso a uma tecnologia de baixo custo com elevada eficiência torna-se de fundamental importância.

5. Referências

GONZAGA, M. I. S. et al. Eficiência de absorção de nitrogênio e fósforo em mostarda indiana cultivada por três ciclos sucessivos em um solo contaminado com cobre e tratado com biocarvão. **Cienc. Rural** [online]. V..49, n.1, 2019.

NOVAIS JÚNIOR, R. R; PIRES, M. DE M; GOMES, A. DA SILVA. SÃO JOSÉ, A. R. Caracterização da estrutura produtiva do dendê. Valença, Bahia, Brasil. **XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos**

Aires. Asociamción Latinoamericana de Sociología, Buenos Aires. 2009

PETTER, F. A.; MADARI, B. E. . Biochar: agronomic and environmental potential in Brazilian Cerrado soils. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Impresso)**, v. 16, p. 761-768, 2012

REZENDE EIP, ANGELO LC, DOS SANTOS SS, MANGRICH AS. Biocarvão (Biochar) e Sequestro de Carbono. **Virtual Química**. 2011; n.3, p. 426-433.

SIEBENEICHLER, E.A. **Características químicas e físicas de carvão de eucalípto (Eucaliptus cloeziana).** Universidade Federal de Viçosa, MG, 1987.

TRAZZI, P. A.; HIGA, A. R.; DIECKOW, J.; MANGRICH, A. S. ; HIGA, R. C. V. Biocarvão: Realidade e Potencial de Uso No Meio Florestal. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 875-887, abr.- jun., 2018.

TROMPOWSKY, P. M.; BENITES, V. M.; MADARI, B. E.; PIMENTA, A. S.; HOCKADAY, W. C., Hatcher, P.G. Characterization of humic like substances obtained by chemical oxidation of eucalyptus charcoal. **Organic Geochemistry**, Oxford, v. 36, n. 11, p. 1480-1489, 2005.

ZIMMER, Y. Competitiveness of rapeseed, soybeans and palm oil. **Journal of Oilseed Brassica**, v.1, n.2, p.84- 90. 2010.

AGENTES DE SENSIBILIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR A FIM DE AUXILIAR NA MELHORIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM LAGES-SC

JORDANA DOS ANJOS XAVIER
NATHALIA DELLA VECHIA
DÉBORA CRISTINA CORREIA CARDOSO
DANIELY NECKEL ROSINI

Resumo
A gestão dos resíduos sólidos urbanos configura-se em um grande desafio para o desenvolvimento sustentável das cidades, pois as ferramentas que dizem respeito a prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos resíduos sólidos têm sido abordadas de maneira desarticulada. Com isso, o presente trabalho objetivou aplicar um projeto de educação ambiental com crianças do ensino fundamental da rede pública na cidade de Lages-SC, a fim de contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município. A aplicação do projeto ocorreu, inicialmente, de forma oral, e posteriormente foram realizadas duas atividades práticas com a participação dos alunos, a fim de reforçar os conhecimentos passados durante a apresentação oral, que trataram da atuação dos 3 R's e a forma correta de separação dos resíduos. Dessa forma, os alunos puderam relatar experiências vividas em suas residências, a respeito da reutilização e separação de resíduos, e colocar isso em prática a partir de resíduos sólidos recicláveis levados para sala de aula, transformados em objetos reutilizáveis. Conclui-se que a escola é o local ideal para a sensibilização e mudança de hábitos, pois é capaz de contribuir para a mudança de hábitos e adoção de boas práticas da comunidade.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos urbanos; Educação ambiental; Escola de educação básica.

Abstract
The management of urban solid waste is a major challenge for the sustainable development of cities, as the tools that concern the prevention, generation, collection, disposal and reuse of solid waste have been approached in a disjointed manner. With this, the present work aimed to apply an environmental education project with public elementary school children in the city of Lages-SC, in order to contribute to the improvement of the municipal solid waste management. The project was initially applied orally, and subsequently two practical activities were carried out with the participation of students, in order to reinforce the knowledge passed during the oral presentation, which dealt with the performance of the 3 R's and the correct way of separation waste. In this way, students were able to report experiences lived in their homes, regarding the reuse and separation of waste, and put this into practice from recyclable solid waste taken to the classroom, transformed into reusable objects. We conclude that the school is the ideal place for raising awareness and changing habits, as it is able to contribute to changing habits and adopting good community practices.

Keywords: Solid urban waste; Environmental education; Primary school.

1. Introdução

O expressivo crescimento populacional apresentado no século XX caracterizou o aumento da demanda dos recursos naturais do planeta e, consequentemente, o aumento da produção de resíduos concentrados nas áreas urbanas. Nesse sentido, a quantidade de resíduos produzidos pelas populações é associada com o nível de riqueza, demonstrado pela capacidade econômica de consumir, e com os valores e hábitos de vida, que determinam o grau de disposição para a realização do consumo (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) constituíram-se em um grande desafio para a gestão das cidades em direção à sustentabilidade, pois as ferramentas que dizem respeito a prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos RSU têm sido abordadas de maneira desarticulada (DIAS, 2012). Esses RSU incluem os resíduos domiciliares e resíduos gerados em logradouros públicos, que para uma adequada gestão, necessitam apenas de uma coleta abrangente com frequência adequada, e que os resíduos sejam devidamente depositados em um aterro sanitário (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Os impactos gerados a partir do gerenciamento inadequado dos RSU atingem de maneira direta tanto o meio ambiente, quanto a saúde da população, e levando-se em conta a tendência de evolução do problema, os resíduos sólidos ganham destaque como um grave problema ambiental contemporâneo (GOUVEIA, 2012). No Brasil, bem como em outros países em desenvolvimento, a deficiência na gestão dos RSU é responsável pela ocorrência de doenças, a partir da proliferação de vetores e da emissão indevida de gases de efeito estufa (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012).

Dessa forma, a inexistência de um sistema de gestão, ou uma gestão desorganizada, refletem não apenas na saúde da população, mas também na degradação dos recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos (CHAVES; SOUZA, 2013). Contudo, com intuito de auxiliar na gestão dos resíduos sólidos, em 02 de agosto de 2010, criou-se a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, e as responsabilidades dos geradores e do poder público, e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

A gestão adequada dos RSU deve contar com diversos envolvidos, como os secretariados, e necessita de fiscalização, que em contrapartida, depende da disponibilidade de recursos financeiros. O desenvolvimento de modelos integrados sustentáveis, que considerem desde a geração, a potencialização do reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final, podem ser considerados uma eficiente solução para a gestão dos resíduos (SANTIAGO; DIAS, 2012). Outro aspecto importante na gestão dos RSU são as parcerias entre o poder público e as cooperativas de coleta seletiva, pois as cooperativas constituem uma forma de redução dos custos voltados aos programas de coleta de lixo, e promovem benefícios aos trabalhadores, pois pessoas que vivem à margem da geração excessiva de RSU consideram esse problema como uma alternativa de sobrevivência (RODRIGUES; FEITOSA; SILVA, 2015).

No entanto, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a solução dos problemas relacionados a produção de RSU fundamenta-se no Princípio dos 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. A redução contempla a diminuição no consumo e a preferência aos produtos com menor potencial de geração de resíduos e maior durabilidade; a reutilização incentiva o reuso das embalagens, de forma a aproveitá-las de outras maneiras; e a reciclagem, é a transformação de resíduos em matéria-prima para a produção de um novo produto, através de processos industriais ou artesanais (MMA, 2020).

O desenvolvimento de práticas que contribuam com a diminuição do volume de resíduos gerados, aliadas a mudança de hábitos, beneficiam o sistema de gestão de RSU (MAIA et al., 2013).

Visto que a mudança no comportamento populacional é o princípio da sustentabilidade, admite-se que a educação ambiental pode contribuir de forma significativa no que diz respeito a gestão de resíduos. A educação ambiental consiste na compreensão da natureza complexa do meio ambiente, e é responsável pela formação de uma visão crítica em termos ambientais e sociais, além de ser um instrumento precursor de transformação nas formas de pensar, tomar decisões e agir, mas não de forma individual, e sim coletiva, em prol do desenvolvimento sustentável (CRISOSTIMO, 2011).

Diante disso, o ideal de sustentabilidade urbana é atingido quando se mantém um padrão de vida adequado aos cidadãos, mas a aplicação do conceito de sustentabilidade é considerada extremamente complexa e ampla, pois sua principal fundamentação reside na mudança de comportamento da população (RODRIGUES; SANTANA, 2012). Nesse sentido, o presente trabalho objetivou aplicar um projeto de educação ambiental com crianças do ensino fundamental da rede pública na cidade de Lages-SC, a fim de contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município.

2. Metodologia

O presento projeto foi realizado com alunos do 4º ano do ensino fundamental, com cerca de dez anos de idade, da Escola de Educação Básica Belizário Ramos, da rede estadual de ensino, no município de Lages-SC. Apesar de a escola ser localizada no bairro São Cristóvão, a maioria das crianças é residente de outros bairros do município. Os materiais utilizados para o desenvolvimento das atividades foram: folha sulfite, tesoura, cola, canetas coloridas, lápis de cor, tintas, barbante e datashow para a apresentação dos slides.

A escolha da turma em que o projeto foi aplicado ocorreu a partir do tema, que já havia sido abordado pela professora no componente curricular Ciências. De acordo com a professora, os alunos já tinham conhecimento a respeito da separação correta dos resíduos, bem como as cores utilizadas na campanha da coleta seletiva. Entretanto, a apresentação teve como foco a separação dos resíduos em secos e úmidos, pois essa é considerada a maneira mais prática de separação dentro das residências.

A abordagem do projeto foi realizada de forma oral, com apresentação em slides, didaticamente adaptadas ao nível de escolaridade dos alunos contendo imagens ilustrativas de uma forma interativa, que tratavam dos problemas gerados a partir dos resíduos sólidos, bem como o conceito de atuação dos 3 R's (Reduzir, Reciclar e Reutilizar), forma correta de separação dos resíduos, e de que forma os alunos podem contribuir para essa problemática. Após a apresentação iniciou-se um debate com a participação dos alunos a respeito de como são realizadas as práticas relacionadas aos resíduos nas suas residências.

Por fim, realizou-se duas atividades práticas, a primeira foi uma oficina recreativa de reaproveitamento de materiais recicláveis, em que os alunos transformaram os resíduos em brinquedos, objetos utilitários, dando outra finalidade para o resíduo, que não o lixo. E a segunda atividade contou com um "Jogo de Tabuleiro Humano", no qual os alunos avançavam ou voltavam casas de acordo com as mensagens inscritas no tabuleiro. Para avançar casas havia mensagens positivas com relação a coleta seletiva, como por exemplo "Você realizou a separação dos resíduos de forma adequada na sua residência. Avance 3 casas". E para voltar casas os alunos se deparavam com mensagens negativas, como por exemplo "Você colocou resíduos secos no lixo destinado a resíduos úmidos. Dessa vez está errado, continue tentando! Volte 4 casas".

O objetivo dessa atividade era mostrar aos alunos que a separação incorreta dos resíduos não traz benefícios, pois, assim como no jogo, aqueles que chegavam nas casas com mensagens negativas ficavam mais longe do final do jogo. Enquanto aqueles que se deparavam com as

mensagens positivas, chegavam rapidamente ao final do jogo.

3. Resultados e Discussão

A correta separação dos resíduos sólidos urbanos está atrelada à consciência ambiental e, conforme Souza e *et al.* (2013), a escola é o local adequado para o desenvolvimento dessa consciência. No ambiente escolar são empreendidos esforços para que o aluno construa uma formação crítica e reflexiva, aplicadas na prática, capaz de atuar na realidade socioambiental e nas demais questões relacionadas, como os meio físico, econômico, político e histórico. Entretanto, a função primordial das escolas é desenvolver práticas pedagógicas, e não gerenciar os resíduos gerados na comunidade, pois algumas ações ganham dimensão além das capacidades da instituição e tornam-se um grande fardo, fazendo com que a iniciativa não se concretize (ANDRADE; SORRENTINO, 2013).

Por se tratar de um ambiente onde muitas ideias e ações são efetivadas e a busca por conhecimento é constante, a escola acaba se tornando um local ideal para que as informações a respeito do cuidado com o meio ambiente cheguem até as comunidades e assim, os conceitos se transformem em prática (ARNALDO; SANTANA, 2018). Diante disso, a escola escolhida para o desenvolvimento das atividades participa ativamente desse tipo de integração com a universidade, envolvendo diversos assuntos, dentre os quais o meio ambiente e a sustentabilidade aparecem com frequência.

Para que os assuntos fossem abordados de forma mais atrativa, os alunos foram divididos em grupos para discutirem suas ideias e para que pudessem separar os materiais trazidos de casa, os quais foram utilizados na confecção de utensílios feitos através da reciclagem. Nessa etapa foi possível perceber a diversidade dos materiais encontrados nas residências que podem ser reutilizados e que normalmente são descartados. Alguns itens trazidos pelos alunos foram: latas de alumínio, caixas de leite, caixas de ovos, vidros de conservas, garrafas PET, embalagens de shampoo, rolinho de papel higiênico, potes de margarina, sacos de pão, canudos de plástico e latinhas de refrigerante.

Na primeira atividade desenvolvida, os alunos confeccionaram alguns objetos escolhidos por eles, de acordo com a preferência de cada um e com os materiais disponíveis. O trabalho em equipe foi posto em prática, visto que os materiais trazidos foram distribuídos de forma igualitária entre os grupos, aumentando assim a diversidade e as possibilidades para expandir a criatividade. A Figura 1 mostra um vaso de flores criado por uma aluna do 4º ano, utilizando embalagem de alumínio de achocolatado em pó.



Figura 1: Vaso de flor confeccionado com material reciclável.

Fonte: Os autores.

Os alunos também puderam reaproveitar os resíduos sólidos encontrados na escola, como embalagens de produtos de limpeza e de alimentos. As Figuras 2 e 3 apresentam, respectivamente, um porta lápis feito de vidro de conserva reutilizado e um porta sacolas confeccionado a partir de caixa de sabão em pó.



Figura 2: Porta lápis produzido a partir de vidro reutilizado.

Fonte: Os autores.

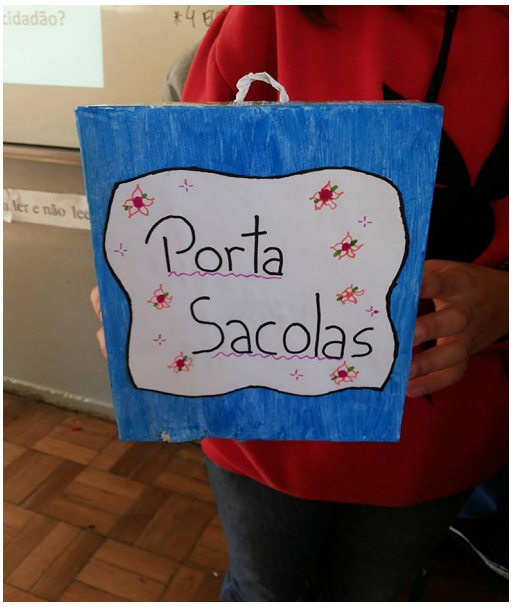


Figura 3: Porta sacolas produzido com caixa de leite.
Fonte: Os autores.

A segunda atividade desenvolvida com os alunos contou com uma participação coletiva, já que o jogo proposto foi feito para uma única partida em que todos os participantes pudessem interagir e dialogar de forma conjunta. O objetivo principal do jogo era frisar a importância do cuidado com os resíduos, tanto na forma de reciclagem, reutilização e redução quanto na separação correta dos mesmos. Os alunos do 4º ano, que foram os contemplados para a realização das dinâmicas, se mostraram interessados e participativos durante todas as atividades propostas, compartilhando experiências pessoais a respeito do reaproveitamento de resíduos em suas residências e descrevendo objetos que eles já haviam reciclado em outras ocasiões. A Figura 4 ilustra o tabuleiro utilizado pelos alunos para o desenvolvimento da atividade.

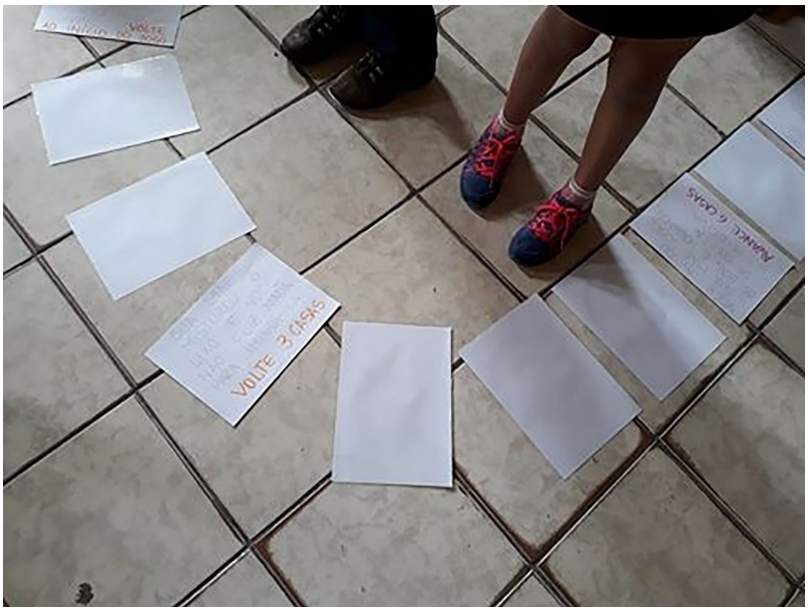


Figura 4: Jogo de tabuleiro humano.
Fonte: Os autores.

4. Considerações Finais

As práticas de educação ambiental são importantes ferramentas de mobilização e sensibilização para as mudanças de hábitos da comunidade. Nesse sentido, pode-se concluir que a partir do desenvolvimento do presente trabalho, as atividades de educação ambiental aplicadas às escolas de educação básica apresentam um papel fundamental na construção de valores e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente, pois contribuem para o desenvolvimento sustentável, levando em conta o aumento do consumo e produção de resíduos sólidos vivido na atualidade. Assim, foi possível que os alunos compreendessem a forma com que os resíduos sólidos devem ser separados nas suas residências e usassem da criatividade para criar formas de reutilização desses resíduos. Com isso, reafirma-se que a escola é o local ideal para formação de uma visão crítica e reflexiva, fazendo com que os alunos sejam os disseminadores das boas práticas ambientais.

5. Referências

ANDRADE, D. F.; SORRENTINO, M. Da gestão ambiental à educação ambiental: As dimensões subjetiva e intersubjetiva nas práticas de educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 88-98, 2013.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Revista Eletrônica de Prodema,** Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 7-22, mar. 2011.

ARNALDO, M. A.; SANTANA, L. C. Políticas públicas de educação ambiental e processos de mediação em escolas de Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 599-619, set. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180030005. Acesso em: 17 de fevereiro de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial [da] União**, 03 de agosto de 2010.

CHAVES, I. R.; SOUZA, O. T. A gestão dos resíduos sólidos no Rio Grande do Sul: uma estimação dos benefícios econômicos, sociais e ambientais. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 34, Número Especial, p. 683-714, 2013.

CRISOSTIMO, A. L. Educação Ambiental, reciclagem de resíduos sólidos e responsabilidade social: formação de educadores ambientais. **Revista Conexão UEPG,** Paraná, v. 7, n. 1, 2011.

DIAS, S. G. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **Sociedade e Gestão,** v. 11, n. 1, jan./jun., 2012.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental,** v. 8, n. 8, p. 1700-1712, set./dez., 2012.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e Saúde Coletiva,** v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

MAIA, H. J. L. et al. Coleta Seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Camina Grande-PB. **Revista Eletrônica Polêmica,** Rio de Janeiro, v.12, n.2, abr./jun., 2013.

MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Princípio dos 3 R'S,** Brasília. Disponível em:< https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs.html>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2020.

RODRIGUES, G. L.; FEITOSA, M. J. S.; SILVA, G. F. L. Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na Coopecamarest em Serra Talhada-PE. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade,** v.5, n. 1, jan./abr., 2015.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas - TO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 4, n. 2, p. 299-312, jul./dez., 2012.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental,** v. 7, n. 2, p. 203-212, abr./jun., 2012.

SOUZA, G. S. et al. Educação Ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 8, n. 2, p. 118-130, 2013.

ANÁLISE DO DESIGN DE ALGUMAS EMBALAGENS UTILIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

EDINÉIA VILANOVA GRIZIO-ORITA
MARIA EDUARDA CORDEIRO SILVA
FERNANDA DE OLIVEIRA MASSI
MARIA JOSÉ SARTOR

Resumo
A presente pesquisa buscou compreender o design e atributos relacionados às embalagens plásticas utilizadas nas cantinas do campus da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Buscou-se aprofundar na temática do uso das embalagens plásticas em ambiente universitário, de forma a identificar as embalagens usadas e caracterizar seus atributos relacionados ao design. Os dados obtidos subsidiarão uma pesquisa pautada em possíveis reconfigurações e substituições das embalagens de composições plásticas utilizadas no campus da Universidade, buscando manter os pontos positivos das embalagens analisadas. Sendo assim, foi utilizado o método qualitativo descritivo, na primeira parte da pesquisa e com apoio das ferramentas de Análise Síncrona ou Paramétrica proposta por Pazmino (2015). Como resultado, obteve-se a construção de tabelas que ilustram os dados obtidos e análise de cada embalagem plástica levantada. Verificou-se que a comunicação visual das embalagens ausenta conteúdos informativos sobre os impactos dos plásticos e informações precisas sobre o descarte, assim será complementado um estudo a respeito de como incorporar elementos de educação ambiental na comunicação visual de embalagens de forma a facilitar a troca por materiais mais sustentáveis. Enfim, a pesquisa consistirá em utilizar os atributos das embalagens estudadas para propor novas formas de embalar os produtos comercializados na Universidade.

Palavras-chave: Design de embalagens; Sustentabilidade; Plástico; Ambiente universitário; UEL.

Abstract
This present research aims to understand the design and attributes of plastic food packing used in the State University of Londrina´s canteens. It sought to enhance the thematic of using plastic packing in the university campus, in a way to identify what package is used and it´s design attributes. The obtained information will be used for another study based on identifying reconfiguration and substitution potentials to the plastic packing used in the campus, aiming to maintain the positive points identified in this research. Therefore, the research was carried out with a descriptive qualitative method in the first part of it, and with Parametric Analysis by Pazmino (2015). It was obtained charts with the plastic packing obtained information and analyses. The research also found that the plastic packings´ visual communication do not have information about the impacts of this material and the correct disposal, this analysis will subside a study about the possible ways of communicating to the consumer at University the plastic packing environment education issues. This will make it easier to change to a new food packing for the campus canteens, with more ecological materials. Finally, the next step will be to use the information obtained in this research to propose new ways of packing the commercialized products at the University.

Keywords: packing design; sustainability; plastic; university campus; UEL.

1. Introdução

Atualmente, com uma sociedade extremamente consumista e atraída pelos bens materiais, temos visto que muitos produtos são embalados com plástico pela facilidade, pelo baixo custo e até por se considerar esteticamente mais belo e aqui define-se plástico como:

> "... um grupo de materiais sintéticos feitos de hidrocarbonetos. Eles são formados por polimerização: uma série de reações químicas em matérias-primas orgânicas (contendo carbono), principalmente gás natural e petróleo bruto. Vários tipos de polimerização permitem produzir plásticos com propriedades particulares: duro ou mole, opaco ou transparente, flexível ou rígido." (FUNDAÇÃO, Heinrich Böll, 2020, p.12)

Porém pouco se discute sobre as interferências do plástico no meio ambiente ou seu uso em espaços universitários. Posto isso, ao se considerar o contexto da Universidade Estadual de Londrina onde as cantinas, as secretarias, os ambientes de atendimento ao público, entre outros, utilizam de copos descartáveis, bandejas descartáveis, garrafas de plástico, dentre outros produtos compostos de plástico, percebe-se, portanto, que a quantidade de lixo produzida é imensa e nem tudo é reciclável ou passível de nova comercialização.

Segundo um estudo realizado pela Unicamp em 2017, "O tempo de decomposição de um copo descartável pode durar entre 50 e 400 anos dependendo das condições ambientais, enquanto a sua vida útil chega a ser de apenas 13 segundos após sair do display." (CECOM, Grupo de Gestão Ambiental, 2017, p. 2).

Sendo assim, compreende-se que o design de embalagens tem papel importante na criação de métodos interventores para a construção de uma universidade mais sustentável, através da possível substituição das embalagens plásticas, principalmente as não recicláveis.

Os objetivos propostos nessa pesquisa, inclui realizar um levantamento das embalagens utilizadas nas cantinas do campus da UEL e analisar seus atributos principais; analisar o ciclo de vida das embalagens plásticas nas cantinas do campus para propor substituições que caracterizam melhorias com relação aos impactos de cada etapa; buscar dados sobre o mercado de reciclagem de plásticos em Londrina para identificar quais os materiais possuem maior urgência na sua substituição, sendo eles os plásticos que não possuem mercado e se tornam rejeitos, além, de estudar a comunicação visual das embalagens utilizadas, como forma de elencar informações sobre os conteúdos ambientais presentes e de qual forma é feito.

A questão norteadora da pesquisa construiu-se com base na necessidade de compreender as embalagens plásticas utilizadas nas cantinas do campus da Universidade Estadual de Londrina, para então propor melhorias com base nos dados obtidos. Dessa forma, quais são as embalagens plásticas utilizadas nestes locais e seus atributos, e como a compreensão do seu design pode contribuir para a geração de propostas de substituições para opções mais sustentáveis?

2. Materiais e métodos

A pesquisa possui um caráter qualitativo descritivo e quantitativo. Por isso, utilizou-se de algumas ferramentas de design para auxiliar o levantamento de informações e análise dos diversos tipos de embalagens.

Inicialmente, foi realizado o levantamento de algumas possibilidades que poderiam ser estudadas dentro do tema de design de embalagens, por meio da técnica de *Brainstorming* (PAZIMINO, 2015), seguindo então para um levantamento bibliográfico a respeito dos sistemas de classificações existentes para os diversos tipos de embalagens.

Por conseguinte, foram verificadas as embalagens existentes nas cantinas do campus que

são descartadas como resíduos e propôs-se a criação de um quadro para organizar os dados de quais embalagens são essas, qual é a sua matéria-prima, tempo de decomposição e possíveis substitutos.

Além disso, buscou-se saber como funciona a reciclabilidade de tais materiais plásticos de acordo com suas composições, como funciona o mercado de reciclagem do material na cidade de Londrina e o valor de venda. Para tanto, utilizou-se dados da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU) com relação à reciclagem de plástico na cidade de Londrina e sua comercialização. Para a análise dos atributos relacionados ao design das embalagens foi utilizada a ferramenta de Análise Paramétrica (PAZMINO, 2015) e a Lista de Verificação (PAZMINO, 2015).

Por último, utilizou-se do método de análise exploratória para extrair informações a respeito da comunicação visual das embalagens, como forma de compreender como é possível utilizar deste recurso para potencializar a sensibilização ambiental e persuasão de compra pelo usuário, que optará por uma opção menos impactante ao meio ambiente.

3. Resultados Parciais e Discussões

A partir das possibilidades de estudo dentro do tema de design de embalagens foi criado a figura 1, posto a seguir, onde definiu-se o que seria mais relevante para a pesquisa de acordo com a realidade estudada:

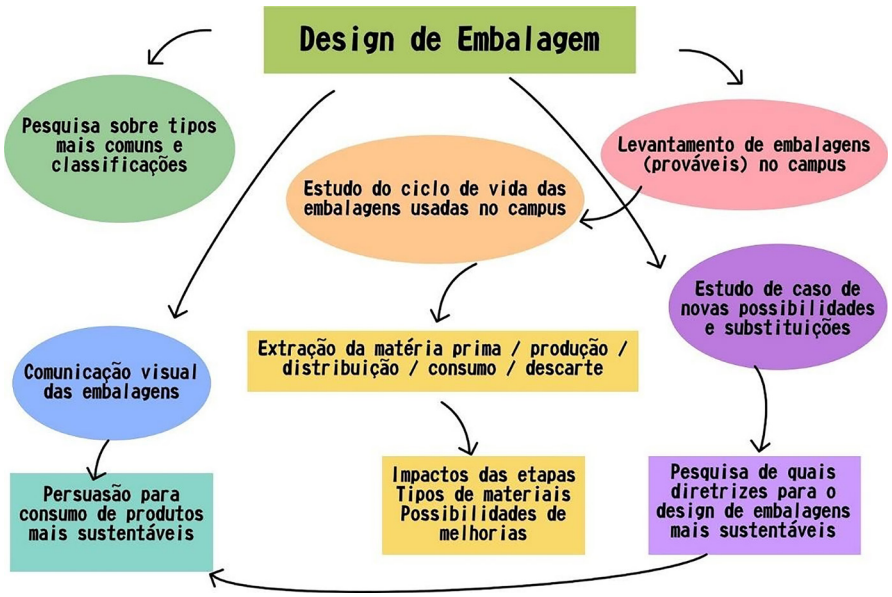


Figura 1: Mapa Mental (Pazmino, 2015) sobre possibilidades de pesquisa no tema Design de embalagens.
Fonte: Autoras, 2020.

A figura acima serviu como guia para os temas a serem estudados na pesquisa. A primeira etapa consistiu em realizar um levantamento das embalagens utilizadas na Universidade e criou-se o quadro 1 intitulado "Embalagens utilizadas nas cantinas da Universidade Estadual de Londrina", onde busca-se classificar os produtos, a matéria prima utilizada na produção, o tempo que demora para se decompor na natureza e possíveis substituições.

Quadro 1: Embalagens utilizadas nas cantinas da Universidade Estadual de Londrina.

Produto	Matéria-prima	Tempo de Decomposição	Possível substituto ou destinação de fim de vida
Copo descartável	PP ou poliestireno	varia de 50 a 400 anos	copos reutilizáveis
Garrafa de água	PET (polietileno tereftalato)	400 anos	garrafas retornáveis
Garfo e faca	PP ou poliestireno	varia de 50 a 400 anos	garfo e faca de metal pessoais
Pote de bolo	pp (polipropileno)	50 a 400 anos	potes de vidro
Filme PVC	policloreto de vinila	100 anos	potes de vidro ou papel manteiga
Alimentos em embalagens metalizadas	BOPP (película de polipropileno biorientada)	100 anos	usar para upcycle
Canudo	polipropileno ou poliestireno	mais de 100 anos	canudo de bambu, de papel, de vidro, de silicone e de metal
Rótulo de garrafas	BOPP (película de polipropileno biorientada)	100 anos	carimbar o rótulo
Bandeja de isopor	poliestireno	150 anos	bandejas biodegradáveis
Embalagem de fardos de refrigerante	polietileno de baixa-intensidade	150 a 200 anos	caixa de papelão

Fonte: Autoras, 2020.

Assim sendo, no processo de criação foi possível perceber como o uso das embalagens feitas a partir do plástico é intenso nas cantinas do campus da UEL, abrangendo diversos tipos de produtos e itens, e como:

> "em sua maioria, não biodegradáveis e levam mais de 100 anos para serem completamente degradados pela natureza. Além disso, sua produção geralmente emite gases poluentes ao meio ambiente e é dependente do petróleo, um recurso natural do planeta não renovável" (LANDIM; MIGUEL, 2016, p. 3).

Portanto, ao considerar os diversos produtos que são comercializados com esse material e analisar cada critério definido na tabela (produto, tempo de decomposição, matéria-prima e provável substituto), fica o desafio de encontrar meios facilitadores para a substituição dos mesmos e da busca de uma universidade ecologicamente mais sustentável.

Em seguida foi realizado o estudo do ciclo de vida das embalagens plásticas e representado em mapa do fluxo de processo (Figura 2), identificando as etapas de extração da matéria prima, produção, fase de embalo de outros produtos, distribuição e venda, consumo e por fim o descarte, ou nos rejeitos, que serão encaminhados para o aterro sanitário, ou para as cooperativas de

reciclagem, onde serão fonte de matéria prima para novos produtos.

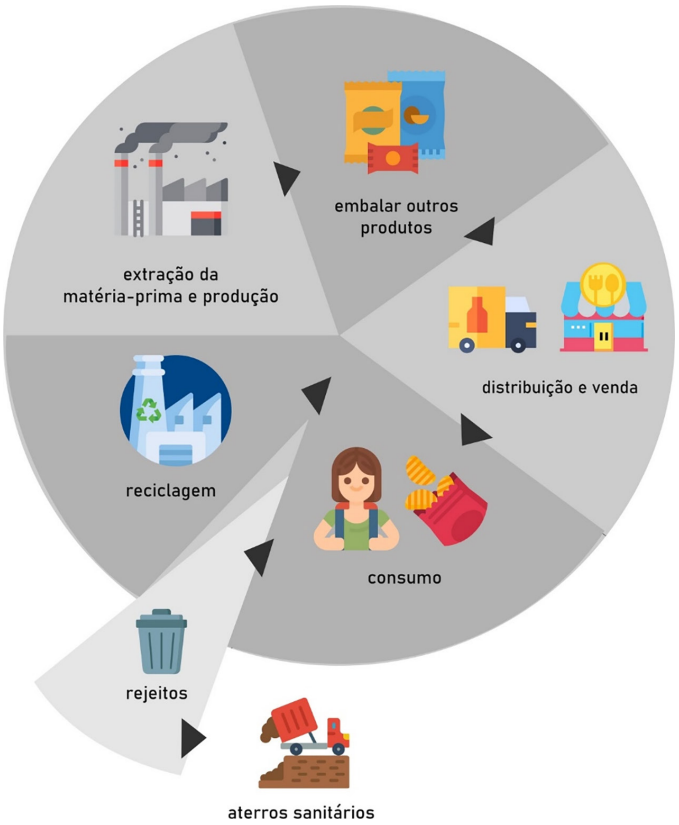


Figura 2: Ciclo de vida das embalagens plásticas.
Fonte: Autoras, 2020.

Após estes levantamentos, para analisar a realidade do campus de acordo com os produtos específicos utilizados, foram analisadas através do método de análise paramétrica (PAZMINO, 2015) as embalagens presentes nas cantinas. De início, foram verificados os principais atributos como composição, presença de outros materiais, reciclabilidade, funcionalidade, classificação e pontos positivos e negativos. Outros aspectos quantitativos serão melhor analisados posteriormente com base nos dados já obtidos pela gestão dos resíduos da Universidade e com pesquisa a campo. Em suma, obteve-se como resultado a construção das figuras 3, 4 e 5.

Produto					
Produtos embalados	Água e outros líquidos	Café e líquidos quentes	Água, sucos, chás e refrigerantes	Chás	Água
Composição	Poliestireno ou Polipropileno	Isopor (poliestireno expandido)	PET	PEAD	Polipropileno
Mono ou multimaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial
Outros materiais aplicados	Plástico do pacote	Algumas vezes tampas em poliestireno	Rótulo em polipropileno	Tampa em selos de alumínio	Tampa em selos de alumínio
Reciclabilidade	PS: Alto custo de reciclagem PP: Maior reciclabilidade	Reciclável se limpo	Reciclável se transparente	Alta reciclabilidade	Reciclável
Funcionalidade	Servir as bebidas indivíduais	Bebidas individuais e manter a temperatura	Acondicionar líquidos e servir	Acondicionar líquidos individuais	Acondicionar líquidos individuais
Pontos positivos	Leve, prático e barato	Mantêm a temperatura, medida, leve e prático	Leve e prático	Leve e prático para levar	Leve e prático para levar
Pontos negativos	Alto impacto ambiental	Alto impacto ambiental	Alto impacto ambiental e rótulos de outro material	Alto impacto ambiental e selos de outro material	Alto impacto ambiental e selos de outro material
Classificação	Embalagem para servir	Embalagem para servir	Embalagem primária	Embalagem primária	Embalagem primária
Possui mercado de venda do resíduo na região	Não possui (valor de comercialização muito baixo)	Possui	Possui	Possui	Não possui

Figura 3: Análise Paramétrica das embalagens.

Fonte: Autoras, 2020.

Produto					
Produtos embalados	Salgadinhos, chocolates, amendoim e outros	Sanduíches e salgados	Chips, amendoim, doces, talheres e outros	Salgados e doces	Porções individuais de molhos
Composição	BOPP (PP metalizado)	Filme de PVC	PEBD	Isopor (poliestireno expandido)	BOPP (PP metalizado)
Mono ou multimaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial
Outros materiais aplicados	Alguma vezes com faixa em PP	Algumas vezes etiqueta adesiva de papel	Algumas vezes etiqueta adesiva de papel	----	----
Reciclabilidade	Dificuldades no processo	Reciclável se limpo	Reciclável se limpo	Reciclável se limpo	Não reciclável
Funcionalidade	Acondicionar porções de salgadinhos ou doces	Proteger os salgados do exterior	Acondicionar porções ou proteger os talheres do exterior	Servir porções individuais	Servir porções individuais
Pontos positivos	Barato, leve, protege do exterior e prático para levar	Barato, prático e protege bem do exterior	Barato, leve e prático para levar	Barato, leve e prático para levar	Prático para levar
Pontos negativos	Alto impacto ambiental e difícil reciclagem (sujos)	Alto impacto ambiental e suja fácil	Alto impacto ambiental	Quebra fácil e alto impacto ambiental	Difícil de rasgar, estoura fácil e alto impacto
Classificação	Embalagem primária e algumas vezes secundária	Embalagem primária	Embalagem primária	Embalagem para servir	Embalagem primária
Possui mercado de venda do resíduo na região	Não possui	Não possui	Possui	Possui	Não possui

Figura 4: Análise Paramétrica das embalagens.

Fonte: Autoras, 2020.

Produto					
Produtos embalados	Garrafas e latas	Sucos	Bolos e tortas	Bolos e doces	Bolos e doces
Composição	PEBD	PEAD	PP	PP	Acrílico
Mono ou multimaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial	Monomaterial
Outros materiais aplicados	----	Às vezes etiqueta adesiva de papel e tampa de PET	Algumas vezes etiqueta adesiva de papel	Algumas vezes etiqueta adesiva de papel	Algumas vezes etiqueta adesiva de papel
Reciclabilidade	Alta reciclabilidade	Alta reciclabilidade	Alta reciclabilidade	Alta reciclabilidade	Reciclável
Funcionalidade	Acondicionar e unir conjunto de garrafas e latas	Acondicionar e manter temperatura dos sucos	Acondicionar e proteger bolos e tortas inteiras	Acondicionar e servir bolos e doces	Acondicionar e servir bolos e doces
Pontos positivos	Barato e leve para unir as garrafas e latas e prático para carregar	Barato, leve e prático para levar	Protege bem os doces, barato e leve	Barato, leve e prático para levar	Barato, leve e prático para levar
Pontos negativos	Alto impacto ambiental e fura fácil	Alto impacto ambiental	Encaixe ruim da tampa alto impacto ambiental	Alto impacto ambiental e sujo após o consumo	Encaixe ruim da tampa alto impacto ambiental e sujo após o consumo
Classificação	Embalagem secundária	Embalagem primária	Embalagem primária	Embalagem primária	Embalagem primária
Possui mercado de venda do resíduo na região	Possui	Possui	Possui	Possui	Não possui

Figura 5: Análise Paramétrica das embalagens.

Fonte: Autoras, 2020.

As embalagens categorizadas foram baseadas em estudos já realizados pelo setor de gestão de resíduos da Universidade Estadual de Londrina que identificou a composição dos materiais que são descartados no campus. Nesta pesquisa, portanto, considerando-se apenas as de composição plástica de cada uma das embalagens listadas como mais utilizadas nas cantinas do campus.

Os dados apresentados também foram obtidos pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU), para compreender o mercado de reciclagem em Londrina e para levantar informações a respeito da existência ou não de possibilidade de comercialização de cada tipo de embalagem na cidade e região.

Também foi realizado o contato com a CMTU e solicitadas tais informações, dessa forma será possível identificar quais as embalagens são prioritárias para as substituições que serão estudas na posterior pesquisa, tendo em vista que algumas delas não possuem mercado de reciclagem na cidade e irão para os aterros sanitários.

Ademais, o contato com a CMTU proporcionou a obtenção de algumas informações, como a falta de matéria-prima neste momento de pandemia da COVID-19 e sobre o aumento no valor dos materiais que tiveram uma demanda maior por conta do contexto social atual. Conforme o gráfico 1, feito pela própria CMTU apresenta um panorama de como os preços variaram ao longo do ano de 2020 para cada cooperativa.

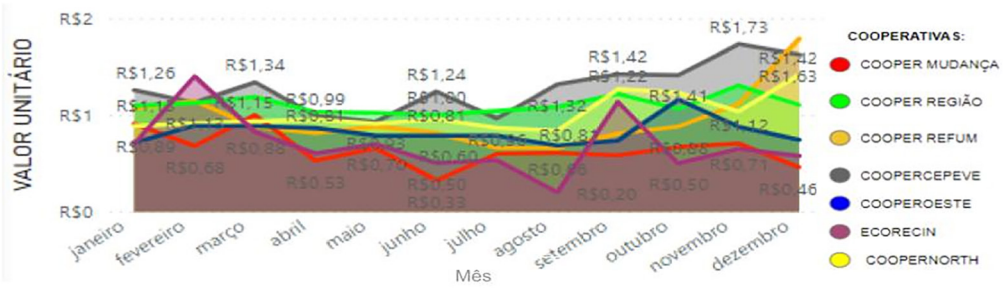


Gráfico 1: Análise Comparativa Valor Unitário (média)
Fonte: CMTU, 2020

Figura 6: Análise Comparativa Valor Unitário (média).
Fonte: CMTU, 2020.

Como panorama geral do mercado de reciclagem de plástico na cidade de Londrina demonstrado no material da CMTU, analisa-se que foram comercializados R$308.806,28 deste material no ano de 2020 pelas cooperativas, sendo 2.780,711 toneladas de plástico. Porém, não há dados sobre a comercialização específica de cada tipo de plástico.

Sendo assim, as embalagens categorizadas foram baseadas em estudos já realizados pelo setor de gestão de resíduos da Universidade Estadual de Londrina. Nesta pesquisa, portanto, considerando-se apenas as de composição plástica.

3.1 Comunicação visual e contexto de uso

Outro ponto investigado nesta pesquisa foi a comunicação visual destas mesmas embalagens listadas e estudadas acima. O propósito desta etapa foi reunir informações a respeito de como as questões e os impactos ambientais atrelados às embalagens são demonstradas e comunicadas nelas aos consumidores, com esses dados será possível reajustar a comunicação visual das embalagens plásticas substitutas para a Universidade Estadual de Londrina de forma a potencializar conteúdos de fácil compreensão para conscientizar e persuadir no momento de compra, demonstrando o menor impacto das novas embalagens e contribuindo para a educação ambiental. Portanto, esta etapa foi realizada por meio de análise exploratória, extraindo as informações de conteúdo ambiental apresentado nas embalagens.

De acordo com as análises foi possível identificar as informações listadas abaixo:

Ícone de reciclagem

Na maioria das embalagens foi observado a presença do ícone de reciclagem (Figura 6), mostrando que o material é reciclável, algumas vezes acompanhado por uma frase de incentivo ao descarte correto. Porém algumas embalagens que são de difícil reciclabilidade e que normalmente vão para os aterros sanitários, como o BOPP, apresentam o ícone sem comunicar questões sobre a realidade da reciclagem do material.

Composição do material

Outra informação observada foi a sigla ou nome da composição do material, no caso da imagem 2, a composição PP está indicada juntamente com o ícone dos recicláveis e ao lado de uma frase de incentivo e instrução de descarte.



Figura 6: Exemplo em uma embalagem de salgadinhos.
Fonte: Autoras, 2021.

Nenhuma informação ou tamanho das informações

Algumas das embalagens são ausentes em informações tanto a respeito do descarte correto, quanto a respeito da composição. Os exemplos são o plástico filme, alguns potes de sobremesa, as bandejas de isopor, alguns copos plásticos ou de isopor. Outro ponto negativo da comunicação visual das embalagens plásticas é o tamanho em que o conteúdo ambiental é apresentado, quando é feito, pois os ícones ou frases são apresentados em tamanho desproporcional com relação às outras informações e geralmente em um local de pouca visualização.

Posto isso, com essa breve análise exploratória é possível considerar que as embalagens utilizadas atualmente no campus carecem de informações de educação ambiental, representando um dos motivos que contribuem para o alto consumo dos materiais plásticos e o seu descarte incorreto, pois os consumidores não são informados sobre os impactos do ciclo de vida das embalagens e qual é o seu papel no ciclo como agente de separação do material.

Além disso, a análise sinalizou que as novas substituições de embalagens precisam considerar em sua comunicação visual questões ambientais claras, bem definidas e visíveis, como forma de conscientizar o consumidor e persuadir no momento de compra, ou seleção da embalagem, por seu impacto ambiental reduzido.

4. Considerações Finais

A pesquisa apresentada ainda está em fase de desenvolvimento, por isso todos os resultados e considerações são parciais. Assim sendo, ainda há um longo caminho a percorrer.

Portanto, consideramos a necessidade de complementar o estudo com análises quantitativas quando for possível retornar às aulas presenciais, como por exemplo, o tamanho e o peso dos materiais, visto que, atualmente, estamos passando pela pandemia do COVID-19 e que todas as atividades na Universidade Estadual de Londrina estão acontecendo de modo remoto.

Além disso, também será preciso uma análise com relação ao contexto do uso das

embalagens e das necessidades do usuário em ambiente universitário, para propor embalagens com o design coerente com este contexto. Como parte da próxima etapa também será necessária uma pesquisa com a aplicação dos conteúdos de sensibilização ambiental que serão considerados relevantes e importantes para o conhecimento do consumidor, tendo em vista que a pesquisa exploratória com relação a este assunto demonstrou a baixa relevância deste conteúdo dentro da composição visual das embalagens.

Por fim, todos os dados obtidos nesta pesquisa subsidiarão possibilidades de substituições, de forma a selecionar opções com design mais coerente com as questões ambientais pertinentes ao projeto Uel com menos plástico, ao qual está inserida está pesquisa.

5. Referências

AIRES, Luis. **Como reciclar copos de plástico**. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/196-copo-descartavel-copos-de-plastico-como-reciclar. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

CICLO VIVO. **7 alternativas para evitar o uso do canudinho de plástico**, 2018. Disponível em: https://ciclovivo.com.br/vida-sustentavel/equilibrio/7-alternativas-para-evitar-o-uso-canudinho-plastico/. Acesso em: 15 de novembro de 2020.

CECOM, Grupo de Gestão Ambiental. **Projeto de eliminação dos copos descartáveis de uso dos funcionários do CECOM,** 2017. Disponível em: https://www.cecom.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/06/PROJETO-DE-ELIMINA%C3%87%C3%83O-DE-COPOS-DEZ-2017.pdf. Acesso em: 13 de novembro de 2020.

CLAÚDIA, Revista. **Supermercados trocam bandejas de isopor por material biodegradável**, 2019. Disponível em: https://claudia.abril.com.br/noticias/supermercados-trocam-bandejas-de-isopor-por-material-biodegradavel/. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

CMTU. **Análise comparativa valor unitário-média,** 2020. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTI5MTFlNDEtZjJkYi00YmE0LWJhOGUtMTA1. Acesso em: 26 de janeiro de 2021.

ECO-UNIFESP. **Tempo de decomposição.** Disponível em: https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=11. Acesso em: 15 de novembro de 2020.

FUNDAÇÃO, Heinrich Böll. **Atlas do Plástico**: fatos e números sobre o mundo dos polímeros sintéticos. Rio de Janeiro, 2020. 64 p. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/2020-11/Atlas%20do%20Pl%C3%A1stico%20-%20vers%C3%A3o%20digital%20-%2030%20de%20novembro%20de%202020.pdf?dimension1=atlas_do_pl%C3%A1stico. Acesso em: 12 janeiro de 2021.

IVANO, Léa Rita Pestana Ferreira Mello. **Bandejas biodegradáveis a base de amido de mandioca e resíduo fibroso da indústria cervejeira**. 2013. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000185606. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

LANDIM, Ana Paula Miguel et al. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, São Carlos. v. 26, n. spe, p. 82-92, 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.

php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282016000700013&lng=pt&nrm=iso>.Epub 19-Jan 2016. https://doi.org/10.1590/0104-1428.1897. Acesso em: 16 de novembro de 2020.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria.** São Paulo: Blucher. 2015

UEL, agência. **UEL investe na pesquisa e produção de materiais 100% biodegradáveis,** 2019. Disponível em: http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&id=27897 Acesso em: 03 de novembro de 2020.

OLIVEIRA, Eliana A. **Veja por que você deve evitar o uso de PVC e conheça substitutos**, 2018. Disponível em: https://www.greenme.com.br/morar/faca-voce-mesmo/7447-porque-evitar-uso-do-filme-pvc/ acesso em: 15 de novembro de 2020.

ANÁLISE DO PAPEL DE UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE SÃO LUÍS/MA SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MAYRANNE PINTO ROCHA
MATHEUS ALENCAR LOPES
WILSON GONÇALVES VIANA

Resumo
Nos termos da Constituição Federal, o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, sendo dever do poder público e da coletividade a defesa e preservação do mesmo para as presentes e futuras gerações. Nessa esteira, o presente artigo trata sobre a política nacional dos resíduos sólidos com enfoque na atividade exercida pelos catadores de materiais recicláveis, apresentando isto enquanto elemento importante para a preservação ambiental. O trabalho questiona acerca da efetividade dos instrumentos de conscientização ambiental existentes em sociedade, especialmente aqueles direcionados ao tratamento de resíduos sólidos, ademais, traça um panorama histórico dos resíduos, bem como aborda pontos importantes da legislação pátria referentes ao tema. Um dos principais objetivos do artigo é analisar os desafios e perspectivas da atividade de catador no âmbito do município de São Luís do Maranhão, utilizando a metodologia de pesquisa bibliográfica juntamente com pesquisa de campo junto à Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR). Desse modo, pretende-se contribuir para a obtenção de uma visão analítica sobre o assunto, sendo discorrido e apresentado constatações e considerações essenciais sobre os objetivos delineados.

Palavras-chave: Resíduos; Catadores; Reciclagem; Direito; Ambiental.

Abstract
Under the terms of the Federal Constitution, the ecologically balanced environment is a right for everyone, and it is the duty of the public authorities and the community to defend and preserve it for present and future generations. In this context, this article deals with the national policy of solid waste with a focus on the activity performed by recyclable material collectors, presenting this as an important element for environmental preservation. The work asks about the effectiveness of the environmental awareness instruments that exist in society, especially those directed to the treatment of solid waste, in addition, it traces a historical panorama of the waste, as well as it addresses important points of the national legislation referring to the theme. One of the main objectives of the article is to analyze the challenges and perspectives of the collector activity in the scope of the county of São Luís do Maranhão, using the bibliographic research methodology together with field research with the Association of Collectors of Recyclable Materials (ASCAMAR). In this way, it is intended to contribute to obtain an analytical view on the subject, being discussed and presented essential findings and considerations about the outlined objectives.

Keywords: Waste; Collectors; Recycling; Law; Environmental.

1. Introdução

A Constituição Federal vigente recebeu diversos elogios por ter trazido clara previsão de proteção ambiental. Édis Milaré (1991, p. 03) afirma que isto é um marco histórico de inegável valor, haja vista que as Constituições anteriores não trataram sobre o tema, refletindo total despreocupação com o próprio espaço em que vivemos.

O art. 225 da Constituição de 1988 dispõe que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, sendo dever do poder público e da coletividade a defesa e preservação do mesmo para as presentes e futuras gerações. Nesse sentido, surge o questionamento acerca da efetividade dos instrumentos de conscientização ambiental existentes em sociedade, em especial, aqueles direcionados ao tratamento de resíduos sólidos. Diante disso, este trabalho pretende apresentar a atividade dos catadores de materiais recicláveis enquanto elemento importante para a preservação ambiental.

Feitas essas considerações, o presente estudo tem como objetivo geral traçar um paralelo entre a política nacional de resíduos sólidos e a reciclagem, a partir da atividade exercida pelos catadores de materiais recicláveis. Os objetivos específicos estão assim delineados: (a) analisar o histórico das políticas de resíduos sólidos e as disposições legais vigentes pertinentes à essa temática (b) identificar os desafios e perspectivas da atividade de catador, com base em pesquisa de campo realizada junto à Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR), localizada no município de São Luís do Maranhão.

Para tanto, o trabalho está estruturado da seguinte forma: num primeiro momento, realizou-se uma análise histórica sobre os resíduos. Em seguida, tratou-se sobre aspectos essenciais da legislação nacional e local (município de São Luís/MA) em relação ao tema em comento. Posteriormente, abordou-se o caso prático da ASCAMAR. Por fim, nas considerações finais, demonstrou-se as conclusões obtidas no trabalho, destacando pontos imprescindíveis para o esclarecimento do tema proposto.

Para a construção do trabalho, realizou-se pesquisa de campo, por meio de entrevista semiestruturada, aplicada por questionário, com a Sra. Maria José Nascimento, Presidente da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (ASCAMAR). Ademais, consultou-se o arcabouço normativo atual sobre a temática e realizou-se pesquisa bibliográfica de natureza doutrinária, onde foi possível a obtenção de informações acerca do tema proposto, a partir de obras que possuem como objeto o diálogo e a pesquisa sobre a política de resíduos sólidos, de autores como Marcelo Abelha, José Rubens Morato Leite, Emílio Maciel Eigenheer e Édis Milaré.

2. Panorama Histórico dos Resíduos

Traçar um panorama histórico sobre o tratamento dado aos resíduos constitui uma tarefa árdua, haja vista a existência de vários povos e culturas, bem como os séculos de práticas que se modificaram no decorrer do tempo. Em vista disso, a análise se dará a partir dos estudos de Emílio Maciel Eigenheer (2009), que pretendeu buscar, nos limites da documentação existente, como se processou o trato com os desejos e o lixo em sociedade.

Segundo Emílio (2009), os sacerdotes sumérios eram responsáveis pela limpeza da cidade, os sumérios conheciam toaletes e locais de banho nas casas, além de usarem canos de barro para escoamento de águas servidas, as quais eram enviadas para canais maiores. Na civilização hindu, existiam canais subterrâneos para captação de águas servidas e esgoto, em algumas casas de mais de um andar, havia tubos de queda que levavam resíduos para grandes cântaros de barro, conforme estudos, é possível que esse material tivesse uso agrícola (EIGENHEER, 2009).

Os egípcios, por sua vez, utilizavam o lixo orgânico como alimentação para animais. Quanto ao povo israelita, é possível observar diversas passagens bíblicas relacionadas à manutenção da

limpeza dos acampamentos. Os gregos conheciam a adubação com fezes humanas e de animais, com relação à limpeza, a civilização grega também separava águas de uso geral e de toiletes.

Na Idade Média, especialmente nos burgos, as práticas de higiene eram limitadas à eliminação de águas servidas e fezes levadas a escorre por meio das muralhas em direção às áreas limítrofes ou para os fossos. Segundo Emílio Maciel (2009), em Paris, até o ano de 1372, era permitido "lançar-se água" diretamente das janelas, bastando que fosse gritado três vezes "Gardez l'eau! ", no entanto, nem sempre se tratava somente de água. Embora essa prática fosse comum em Paris, esteve presente em outros lugares, inclusive, no Brasil.

Percebe-se que a ideia de se evitar o desperdício de coisas e reutilizá-las perpassa os tempos antigos, é possível observar isso – inclusive – nas palavras ditas por Jesus, descritas no Evangelho de João 6:12: "E, quando já estavam fartos, disse Jesus aos seus discípulos: 'Recolhei os pedaços que sobraram, para que nada se perca.. "

Adentrando na Idade Moderna, em Londres, a partir do ano de 1281, diversos decretos – relacionados à limpeza pública – foram editados. Conforme Eigenheer (2009), o surgimento da teoria microbiana das doenças na segunda metade do século XIX foi decisivo para a mudança na visão da saúde pública e para o tratamento dado aos dejetos humanos.

Quanto à questão dos resíduos no Brasil, Eigenheer (2009, p. 93) esclarece:

> No Brasil há dificuldades para se estabelecer um panorama amplo e sistemático da questão da limpeza urbana. Trata-se de um país continental que se desenvolveu de forma muito desigual. Suas cidades guardam até hoje profundas diferenças regionais, culturais e de renda. Por outro lado, poucas se dedicaram à memória da limpeza urbana, estudos que certamente contribuiriam para uma visão mais precisa sobre esta questão no país.

Posto isso, o autor aborda essa temática no âmbito da cidade do Rio de Janeiro, não somente por ser uma das cidades mais antigas do país, mas também, por ter sido capital da colônia, do Império e da República. No Rio de Janeiro, os escravos (quase sempre os de menor status ou valor) – chamados de tigres – tinham a árdua tarefa de carregar os lixos e os dejetos das casas para as praças e praias, isto ocorria todas as noites, após as dez horas. Os resíduos eram colocados dentro de tubos ou barris e levados sobre a cabeça, cumpre destacar que tais vasilhames, por serem inadequados, geralmente ocasionavam acidentes.

A partir de 1985, a coleta seletiva foi implantada no Brasil. Nas palavras de Eigenheer (2009, p. 103):

> Felizmente, aos poucos, algumas cidades brasileiras vão entendendo que um sistema adequado de limpeza urbana precisa dispor de um bom sistema de coleta de lixo, varrição adequada das ruas, separação prévia de materiais para compostagem, reciclagem e, finalmente, o aterro sanitário.

Em questões de nomenclatura, percebe-se uma tendência pela substituição do termo "lixo" por "resíduos". No mais, atualmente, existe um arcabouço normativo de considerável valor no que tange à política de tratamento dos resíduos sólidos, temática que será abordada a seguir.

3. Legislação Nacional de Resíduos Sólidos

Quando tratamos do assunto da reciclagem e reutilização do lixo no tocante à legislação brasileira, há que se falar na Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS). A criação da PNRS (Lei nº 12 .305/2.010) é considerada um marco na legislação nacional, tendo em vista que alterou vários

paradigmas em relação a legislação de resíduos no Brasil. As pretensões do referido dispositivo legal giram em torno da otimização conjunta da produção e tratamento dos resíduos residenciais, empresariais, industriais, incluindo, os denominados resíduos perigosos, que representam riscos de contaminação para o meio ambiente e as pessoas que tiverem contato com estes materiais.

Antes dos demais apontamentos das disposições da Política Nacional de Resíduo Sólido, é fundamental o conhecimento do art. 3º, inciso XVI da PNRS, que conceitua o resíduo sólido:

> [...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Brasil, 2010).

Dessa forma, ao limitar de forma clara e concisa o objeto tratado pela norma jurídica, e tendo internalizado o seu conceito e diferenciação dos que se assemelham a este, é possível ter uma interpretação mais coerente e segura do ordenamento estudado. Com a sua implementação, ficou sedimentada a responsabilização de todos os atores envolvidos no ciclo de vida de determinado produto em relação a geração e destinação dos resíduos.

Neste mesmo diapasão, como uma das formas de garantir o cumprimento dessas responsabilidades por cada ator em específico, a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu instrumentos obrigatórios para a sua aplicação. Ao todo são dezenove instrumentos, dentre eles, os mais impactantes são: o Plano de Resíduos Sólidos; a logística reversa; a coleta seletiva; o incentivo ao desenvolvimento das cooperativas; o acordo setorial; e a fiscalização.

4. Legislação Maranhense de Resíduos Sólidos

Destarte o avanço de alguns Estados brasileiros perante a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a logística reversa de embalagens, o Maranhão se mobilizou tardiamente em relação a esses Estados. Tendo sido instituída a Lei Estadual nº 11.326/2020 (estabelece a obrigatoriedade da implantação de logística reversa no Estado do Maranhão) somente 10 anos depois da PNRS.

4.1. A Reciclagem no Município de São Luís

A legislação ludovicense de resíduos sólidos veio à frente da estadual, se trata da Lei Municipal nº 6.321 de 2018. Essa lei trouxe em seu escopo como objetivo a realização da reciclagem e outros processos a fim de a garantir o alinhamento à PNRS. No âmbito privado, a lei n. 6.321/2018 estabelece que são responsáveis pelo manejo ou gerenciamento de resíduos sólidos as grandes geradoras de resíduos sólidos; transportadoras de resíduos sólidos; gerenciadores de resíduos sólidos; e os responsáveis pelas áreas de destinação final. Sendo estes obrigados a realizar um cadastro no Órgão Gestor de Limpeza Urbana.

Individualmente, a lei municipal determina que cada munícipe tem o dever de acondicionar corretamente os resíduos sólidos para a coleta (art.30, I, lei n. 6.321/2018) além de zelar pela preservação dos bens públicos relativos aos serviços de limpeza urbana e aqueles voltados para o público em geral (art.30, VI, lei n. 6.321/2018).

Apesar dos referidos amparos legais, o município de São Luís ainda carece da implementação prática dessas medidas. Uma das razões para este fato pode ser um histórico de negligência em

relação a essas políticas, como a antiga estimativa de que, em São Luís, aproximadamente 39% dos resíduos urbanos eram dispostos de forma inadequada (SEMA, 2012). No entanto, o Poder Público Municipal vem tentando se adequar à PNRS, adotando medidas como a implementação da coleta seletiva por agendamento e instalação de polos de reciclagem e ECOPONTOS.

5. Desafios para a Atividade dos Catadores no Município de São Luís/MA: O Caso Prático da ASCAMAR

A ASCAMAR (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis) é uma entidade que trabalha em regime cooperativo na coleta e beneficiamento de resíduos sólidos recicláveis na capital maranhense, os trabalhadores a ela vinculados, após a dedução dos custos de produção, dividem os ganhos da atividade de forma igualitária, em regime de economia solidária. A associação funciona na rua São Pantaleão, 1094 – Bairro Madre Deus, São Luís/MA. O Prédio em que é sediada foi cedido pela Prefeitura em 2004 quando esta começou um projeto de coleta seletiva, juntando moradores de rua que faziam reciclagem de resíduos encontrados nas ruas e nos lixões. Na época, contratou uma equipe técnica para fazer o cadastro desses catadores e a partir desse projeto surgiu a ASCAMAR, de modo a formalizar o projeto e unir os catadores.

Para execução de suas atividades, os associados contam com a parceria de empresas privadas e alguns órgãos públicos, que destinam seus resíduos sólidos para a reciclagem, contam ainda com a destinação de resíduos advindos dos domicílios que são coletados nas residências ou enviados para a associação, porém, em menor volume em relação aos outros. Há também a destinação de resíduos vindos do projeto Ecopontos, implementados pela prefeitura de São Luís.

Para uma melhor compreensão sobre as atividades da ASCAMAR, foi feita uma visita à associação, bem como uma entrevista com a presidente da instituição, a Sra. Maria José Nascimento, que relatou, dentre diversas coisas, o modo e funcionamento e as principais dificuldades enfrentadas pela associação.

Sobre o funcionamento, a presidente relata:

> A associação tem parceria com alguns órgãos públicos, escolas e com a Prefeitura, que encaminham materiais dos Ecopontos, alguns indivíduos que moram próximo à associação, bem como alguns condomínios também levam seus resíduos. A ASCAMAR recolhe esses materiais, faz a triagem (seleção), separa num determinado local até que tenha uma considerável quantia de materiais, momento em que haverá o contato com os compradores para a venda do que foi recolhido. O valor conseguido com a venda é repartido entre os associados, também é retirado 5% (cinco por cento) em prol da associação para pagamento de despesas, como por exemplo, compra de água e manutenção dos maquinários. (NASCIMENTO, 2020).

Como se observa, a atividade dos catadores depende de massivo apoio da sociedade e do Poder Público, pois são estes os fornecedores da matéria prima que será destinada à reciclagem. No tocante ao ingresso dos catadores na ASCAMAR, o procedimento é relativamente simples, o associado necessita apenas preencher formulário interno da instituição e apresentar certidão de antecedentes criminais. Esta última se exige devido a participação da instituição em projetos junto a entidades que requerem tal exigência.

Quando perguntada sobre os principais materiais que são reciclados, a presidente esclareceu que todo material que chega tem sua utilidade, mas alguns não são reciclados por não ter comprador atualmente, são eles: vidro, isopor e cartuchos. Papelão e papel branco são os mais utilizados. No tocante às maiores dificuldades enfrentadas pela ASCAMAR, foi destacado que

são, em sua maioria, de ordem estrutural, que acabam comprometendo o acondicionamento dos materiais.

Segundo a Sra. Maria José Nascimento, são duas as maiores dificuldades: a primeira é porque a associação não tem um prédio próprio, visto que o local onde se fixa trata-se de um prédio cedido pela Prefeitura, o que gera considerável insegurança. Recentemente a Prefeitura construiu um galpão e entregou à ASCAMAR, mas o local não comporta os materiais da associação, visto ser pequeno, por isso, alguns resíduos são deixados no galpão, e outros continuam a ser reciclados no prédio cedido; a segunda ocorre no período chuvoso, haja vista que tanto o prédio cedido quanto o galpão entregue pela Prefeitura não têm estrutura necessária para guardar os materiais e evitar que sejam molhados.

Há de se destacar ainda, que os próprios associados percebem a necessidade do reconhecimento da atividade tanto pela sociedade quanto pelo Poder Público, como se ressalta na fala da presidente da ASCAMAR, quando perguntada sobre o que seria necessário para atividade do catador ser reconhecida na sociedade:

> Em primeiro lugar a consciência das pessoas, se elas não tiverem a consciência que o nosso trabalho é igual a qualquer outro trabalho, porque daqui a gente tira o nosso sustento, o sustento da nossa família, que é uma fonte de renda. Enquanto não tiverem essa consciência, ainda mais o Poder Público mesmo, nunca vai ser valorizado nem reconhecido, porque o que falta é eles mesmos reconhecerem, o Público reconhecer, porque agora que eles começaram a enxergar, mas só que eles enxergam numa maneira de ajudar a qualificar todos os catadores que trabalham em rua e associações. (NASCIMENTO, 2020).

Neste diapasão, para que estes desafios sejam superados é necessário que se faça cumprir os objetivos descritos na PNRS, sobretudo no que tange à "integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos". (BRASIL, 2020).

Destaca-se que muito ainda tem que ser feito na capital maranhense para que se tenham melhores resultados na preservação ambiental com responsabilidade social, trazendo novas perspectivas para um futuro ecologicamente equilibrado.

6 . Perspectivas Para um Futuro Ecologicamente Equilibrado

Pensar no meio ambiente é, antes de tudo, pensar no que será deixado para as gerações que sucederão a atual, pelo princípio do desenvolvimento sustentável se tem a ideia que o de desenvolvimento deve atender as necessidades atuais, sem comprometimento dos recursos ambientais para fazer frente às demandas das futuras gerações (LEITE, 2015). Para tanto é necessário que se adote medidas com relação ao comportamento da sociedade, buscando primeiramente a não geração, e, quando não for possível, a sua redução, após esta, se possível, a reutilização, e por fim a reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, com a alocação ambientalmente adequada dos rejeitos não aproveitáveis, nos termos preceituados na PNRS.

E, não há dúvidas que os catadores de materiais recicláveis exercem importante papel ambiental, pois eles atuam na linha de frente do reaproveitamento dos resíduos sólidos evitando que estes sejam descartados no ambiente. Daí necessita-se que a população seja reeducada quanto ao descarte do lixo, pois muitas vezes estes podem ser destinados à reciclagem, mas não é feito, como nos traz o relato da presidente da ASCAMAR ao afirmar "que acontece é que o nosso trabalho está sendo em vão para os outros. Porque a gente sabe a importância, mas eles não estão

enxergando a importância que estão fazendo isso. Estão jogando os materiais fora, em tempo de fazer uma doação numa associação". (NASCIMENTO, 2020).

Um importante passo para a preservação ambiental dado pela cidade de São Luís foi a instalação dos Ecopontos, distribuído atualmente (2021) em quinze pontos espalhados pela cidade. Eles têm por finalidade receber materiais recicláveis de geradores e transportadores de pequena quantidade de resíduos, com volumes inferiores a $2m^3$.

No entanto, mesmo no projeto dos Ecopontos, necessário é que se melhor integre os catadores ao projeto, pois há uma visão de concorrência com atividade privada, como se destaca:

> O problema da gente é esse, a visão, eles têm uma visão de ganhar em cima, porque se vocês fizerem uma visita na Ribeira onde era o lixão, vocês vão ver que agora é um centro de triagem. Ao invés deles investirem em galpões maiores para as cooperativas, ampliado as cooperativas, eles fizeram lá um centro de triagem que a prefeitura vai tomar de conta, lá tem as máquinas para moer vidro, tem a prensa grande, tem o triturador de PET, tem a fragmentadora de papel, tem todo tipo de máquina. E quem toma de conta é a prefeitura e a empresa privada de limpeza pública, aí os materiais dos Ecopontos passou a ser dividido com eles, se vinham duas carradas para ASCAMAR, agora só vem uma, o nosso ganhador dividiu com a prefeitura. (NASCIMENTO, 2020).

Neste ponto, importa destacar, que não se faz necessária a concorrência entre cooperados e empresas privadas, há espaço para todos, o que deve haver é a integração das cooperativas e associações no projeto e não sua exclusão, fazendo-se cumprir o art. 7º da PNRS que entre os seus objetivos estabelece a "XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos". (BRASIL, 2020).

Assim, perspectivas para um futuro ecologicamente equilibrado na cidade de São Luís/MA passam necessariamente pela inclusão dos catadores de materiais reciclados nas políticas públicas de preservação ambiental, e, as associações de catadores têm exercido seu papel com resistência e na preservação ambiental, mas não é o suficiente, a sociedade deve ser reeducada, adotando responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com vista em prospectar um futuro ambientalmente equilibrado para as próximas gerações.

7. Considerações Finais

Conforme observado, a questão do tratamento dos resíduos sólidos perpassa pela Antiguidade, sendo aperfeiçoada até os dias atuais, embora precise melhorar consideravelmente, em especial, com relação à conscientização social por meio da educação ambiental, consubstanciada em atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

No tocante à legislação nacional, constata-se a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que revolucionou a legislação de resíduos no Brasil. Na esfera estadual, foram analisados alguns pontos importantes da Lei Estadual nº 11.326/2020, que estabelece a obrigatoriedade da implantação de logística reversa no Estado do Maranhão. Já no âmbito do município de São Luís, destacou-se pontos da Lei Municipal nº 6.321 de 2018 que fazem uma conexão mais direta com o tema da reciclagem e, consequentemente, influenciam na atuação da ASCAMAR.

A atividade de reciclagem dos resíduos sólidos é essencial para a preservação da natureza, esta não suportará por muito tempo caso se mantenham os mesmos níveis de consumo que os atuais. A cidade de São Luís/MA não foge desse contexto, necessita rever seus padrões de consumo, bem como o descarte de materiais que podem ser reciclados.

No entanto, o que se observa é que na capital ludovicense a reciclagem de resíduos sólidos

é consideravelmente insipiente, muito ainda necessita ser feito para que se consiga alcançar os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sobretudo, no que tange à educação para com o meio ambiente e a integração das associações de catadores de materiais nas ações compartilhadas para preservação ambiental, é o que se pode constatar através da análise da atividade exercida pela ASCAMAR – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de São Luís.

Ocorre que muitos são os percalços enfrentados pelos catadores para a manutenção de seu sustento, a começar pela cobertura da previdência social, em que ainda são enquadrados como autônomos, não lhe sendo garantida a condição de segurado especial no INSS, embora tramite há mais de oito anos o PLS 279/2011, que visa alterar essa condição. Outra dificuldade diz respeito ao volume de materiais reciclados, em relação ao quantitativo de lixo produzido na cidade, que não são aproveitados por não serem encaminhados às associações.

Pelo constatado na entrevista e na observação *in loco*, existe grande carência do apoio do Poder Público para o melhor funcionamento dessas entidades que praticam a reciclagem, não só com a infraestrutura, mas também com apoio técnico, sobretudo, no que tange a qualificar os catadores e fornecer apoio administrativo às associações para participarem de projetos que, para ingresso, exigem a preparação de documento que muitas vezes os associados não possuem o conhecimento técnico adequado para a elaboração.

Pelo observado, os desafios para a atividade dos catadores de materiais recicláveis vem de variados segmentos, cita-se: a baixa qualificação, em que muitos deles sequer possuem o ensino fundamental; enfrentam problemas de falta de estrutura física adequada para acondicionamento dos materiais coletados; os maquinários são insuficientes para o processamento de tudo que é coletado, gerando acúmulo; o baixo valor pago pela empresa de materiais recicláveis aos materiais, o que em muitas situações gera rendimentos mensais abaixo de um salário mínimo; não reconhecimento da categoria como segurado especial da previdência social; pouco investimento por parte do poder público; a concorrência com entidade privadas e com a própria prefeitura; dentre outros.

Quanto às perspectivas em relação ao trabalho dos catadores, constatou-se que a instalação dos Ecopontos, os quais visam propiciar à população um local específico para fazer a destinação do lixo reciclável acumulado em sua casa, possibilitou um aumento no recolhimento de garrafas pet, gerando expectativa para os catadores associados que recebem esse material.

Ademais, observou-se a necessidade da inclusão dos catadores de materiais reciclados nas políticas públicas de preservação ambiental, bem como a promoção da conscientização da sociedade com relação à educação ambiental, de modo que adote a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com vista em prospectar um futuro ambientalmente equilibrado para as próximas gerações.

É nesse sentido que a educação ambiental de modo amplo se insere, nas palavras de Marcelo Abelha (2020, p. 93), "a ideia de educação ambiental descrita no texto constitucional é meio para se chegar a um fim: preservação, asseguração e efetivação do equilíbrio ecológico". Portanto, "a consciência ambiental corresponderá, sem dúvida, ao alcance de um estágio de formação moral e comportamento social que implique a adoção de um novo paradigma ético do ser humano em relação ao meio ambiente". (RODRIGUES, 2020, p. 284).

Diante do exposto, foi possível contribuir para a obtenção de uma visão analítica sobre o assunto, sendo discorrido e apresentado constatações e considerações essenciais sobre os objetivos delineados.

6. Referências

BÍBLIA. Português. **Bíblia Missionária**: Novo Testamento. 2 ed. Tradução de Júlio Leal. Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 2018. 1344 p.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010:** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 dez. 2020.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo:** a limpeza urbana através dos tempos. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2009. Disponível em: http://www.lixoeeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf. Acesso em: 28 nov. 2020.

LEITE, José Rubens Morato (coord.). **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva 2015.

MARANHÃO. **Lei n. 11.326, de 24 de agosto de 2020**. Estabelece a obrigatoriedade da implantação de logística reversa no Estado do Maranhão para recolhimento dos produtos que especifica e dá outras providências. Maranhão, São Luís, 24 ago. 2020.

MILARÉ, Édis. **Legislação ambiental do Brasil**. São Paulo: APMP, 1991.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Direito ambiental esquematizado**. 7. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

SANTAELLA, Sandra Tédde et al. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014. Disponível em: http://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf. Acesso em: 28 nov. 2020.

SÃO LUÍS. **Comitê Gestor de Limpeza Urbana:** projetos e ações - Ecopontos. São Luís, MA, 2020 Disponível em: https://www.saoluis.ma.gov.br/projetos.asp?id_projeto=32. Acesso em: 03 dez. 2020.

SÃO LUÍS. **Lei n. 6.321 de 27 de março de 2018**. Estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada dos resíduos sólidos no município de São Luís e dá outras providências. Maranhão, São Luís, 27 mar. 2018. Disponível em: https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021.

ANÁLISE HIPSOMÉTRICA E CONSTRUÇÃO DE MODELO 3D A PARTIR DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO COMO RECURSO GEOTECNOLÓGICO PARA A GESTÃO TERRITORIAL

GABRIEL COSTA DA COSTA
LETICIA MOURA
LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS

Resumo
As geotecnologias que se desenvolveram consideravelmente nas últimas décadas possuem muitos recursos que podem contribuir com pesquisas e gestão territorial, dentre eles a análise dos modelos digitais de elevação, que apresentam os dados de altitude da superfície. O MDE é uma fonte importante para os estudos do relevo terrestre, são dados matriciais cujo os pixels possuem em seu ND o valor da altitude do terreno, a elevação do relevo, as áreas mais baixas e mais altas. O objetivo desse trabalho é apresentar um procedimento de geração de modelos digitais 3D do terreno a partir de uma ferramenta gratuita no software Quantum GIS 3.10 que podem contribuir grandemente para as pesquisas geoambientais e as suas aplicações e contribuições dentro da gestão territorial. Para isso, foi utilizado como exemplo a geração de um modelo 3D do limite do território brasileiro no software QGIS 3.10, a partir dele, é possível ter uma noção melhor e mais precisa das configurações estruturais físicas do território.

Palavras-Chave: Hipsometria; Altitude; Relevo.

Abstract
The geotechnologies that have developed considerably in the last decades have many resources that can contribute to research and territorial management, among them the analysis of digital elevation models, which present the surface altitude data. The MDE is an important source for the studies of terrestrial relief, it is matrix data whose pixels have in their ND the value of the altitude of the terrain, the elevation of the relief, the lowest and highest areas. The objective of this work is to present a procedure for generating 3D digital models of the terrain from a free tool in the Quantum GIS 3.10 software that can contribute greatly to geoenvironmental research and its applications and contributions within territorial management. For this, it was used as an example the generation of a 3D model of the limit of the Brazilian territory in the software QGIS 3.10, from it, it is possible to have a better and more precise notion of the physical structural configurations of the territory.

Keywords: Hypsometry; Altitude; Relief.

1. Introdução

O sensoriamento remoto é um campo científico que se desenvolveu sobretudo a partir da segunda metade do século XX, por conta da intensificação dos conflitos geopolíticos como a corrida espacial entre Estados Unidos e Rússia durante a Guerra Fria, o desenvolvimento das tecnologias de espionagem territorial permitiu o surgimento de métodos de geração e análise de dados da superfície.

De acordo com Shimabukuro e Ponzoni (2017, pág. 15), a evolução das técnicas de sensoriamento remoto foi marcada por três fases: a primeira com o desenvolvimento da fotografia, que contribuiu para as técnicas de fotointerpretação e fotogrametria; a segunda se dar com inserção de técnicas de geração de imagens por sensores eletro-ópticos instalados em plataformas orbitas (satélites); e a terceira fase é caraterizada pelas aplicações dessas técnicas voltadas para a quantificação de variáveis geofísicas e biofísicas, motivada pelas crescentes discussões sobre as mudanças climáticas e estudos ambientais.

O sensoriamento remoto – teledetecção ou detecção remota – pode ser compreendido como a "técnica que utiliza sensores para a captação e registro à distância, sem o contato direto, da energia refletida ou absorvida pela superfície terrestre" (FITZ s/d apud FITZ, 2008, pág. 97). Os sensores são responsáveis pela captação da energia eletromagnética resultante da sua interação com alvos na superfície (seja reflexão ou absorção), podem ser classificados em dois tipos: ativos, que possuem fonte de energia própria, como por exemplo o *Radar Detection and Ranging* (RADAR) que atua na faixa espectral das micro-ondas; e os passivos, que não possuem fonte de energia própria, necessitando de uma fonte externa de energia eletromagnética, como a do Sol por exemplo, os sensores passivos são comuns em aparelhos ópticos e apenas receptam a energia, não a transmitem.

Nos principais exemplos de satélites com sensores acoplados para a recepção de energia eletromagnética, cada sensor é responsável pela captação de uma faixa do espectro eletromagnético, as diferentes bandas. Os sensores estão ligados a um sistema que processa os dados receptados e os transformam em dados matriciais, isto é, dados constituídos por pixels, as imagens órbitais georreferenciadas, em que cada pixel possui um ND – número digital – um valor referente ao resultado da resposta espectral do sensor.

Essas bandas, ao serem processadas em um software SIG (Sistemas de Informação Geográfica) podem contribuir para a análise de elementos e fenômenos no território, de recursos naturais, índices de vegetação, detecção de manchas de calor como focos de queimadas e ilhas de calor em áreas urbanas, perda de cobertura vegetal, análise de dados atmosféricos para fins meteorológicos, análise de recursos hídricos, geração de produtos cartográficos e etc. Os instrumentos e métodos das geotecnologias tem se desenvolvido consideravelmente nas últimas décadas.

Atualmente as geotecnologias "trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico" (FITZ, 2008, pág. 11) dispõe de inúmeros métodos e recursos para o estudo das dinâmicas territoriais, sejam elas geofísicas ou fenômenos socioeconômicos estudados pelas ciências humanas. O estudo em questão foca em um dos importantes produtos resultantes do sensoriamento remoto: O Modelo Digital de Elevação (MDE).

O MDE é uma fonte importante para os estudos do relevo terrestre, são dados matriciais cujo os pixels possuem em seu ND o valor da altitude do terreno, a elevação do relevo, as áreas mais baixas e mais altas. O MDE é um produto oriundo do sensoriamento remoto muito utilizado para estudos hídricos, geração de bacias hidrográficas, como apresenta o trabalho de Medeiros at. al. (2009) sobre delimitação automática de bacias hidrográficas a partir de modelos digitais

de elevação. Esses modelos "representam fontes para o conhecimento do relevo da superfície terrestre, permitindo a derivação de informações sobre declividade, exposição solar e mapeamento da rede de drenagem de áreas extensas" (LANDAU; GUIMARÃES, 2011).

De acordo com Melgaço et. al. (2005), os primeiros modelos foram produzidos a partir da digitalização de dados topográficos coletados em trabalhos de campo. No entanto, métodos automatizados foram sendo desenvolvidos, a exemplo a interferometria e a análise de pares estetoscópicos. O MDE da *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) é um dos mais conhecidos no sensoriamento remoto, está disponível para aquisição gratuita (mediante cadastro na plataforma) no catalogo de imagens orbitais do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) *Earth Explorer* em duas resoluções espaciais: 1 arco segundo (30m) e 3 arcos segundos (90m), além do MDE do ALOS-PALSAR do programa espacial japonês (JAXA), que esteve em atividade a partir de 2006 e possui uma resolução espacial de 12,5m.

Os MDE são importantes para os estudos de gestão territorial, uma vez que fornecem os dados do relevo da superfície, usados nos estudos hídricos, geração de drenagens, detecção de áreas de inundação, geração automática de bacias hidrográficas, estudos geomorfológicos e até mesmo biogeográficos e geoecológicos. O objetivo desse trabalho é apresentar um procedimento de geração de modelos digitais 3D do terreno a partir de uma ferramenta gratuita no software Quantum GIS 3.10 que podem contribuir grandemente para as pesquisas geoambientais e as suas aplicações e contribuições dentro da gestão territorial. Para isso, foi utilizado como exemplo a geração de um modelo 3D do limite do território brasileiro.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica para a construção da base teórica da temática do trabalho em artigos científicos publicados e livros. Foi feita a aquisição do modelo digital de elevação no catalogo aberto de imagens orbitais do serviço geológico dos Estados Unidos (USGS) *earth explorer*. O modelo digital de elevação GTOPO30 possui resolução espacial de 1 km e é divido em regiões continentais.

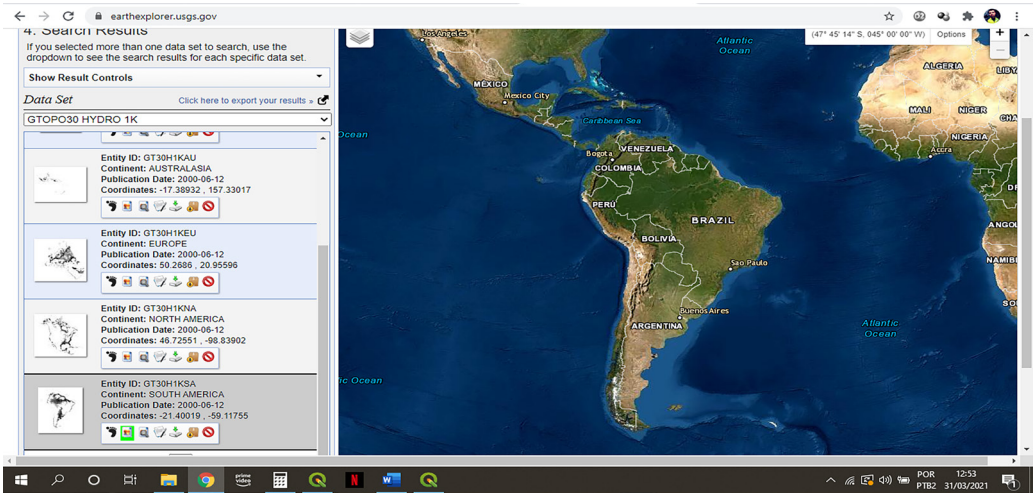


Figura 1: Catálogo de imagens da USGS.

Fonte: Autoria própria.

Depois que foi realizada a aquisição do arquivo matricial do MDE referente a área da América do Sul, ele foi processado no software SIG Quantum GIS versão 3.10. O arquivo matricial foi recortado para separar o limite territorial do Brasil, tendo como camada máscara o limite das

Unidades Federativas do Brasil no ano de 2020 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Dessa forma, se tem o MDE de todo o território brasileiro na escala de 1km.

O software QGIS 3.10 possui diversas ferramentas complementares que podem ser adquiridas dentro do próprio programa, nas opções de instalação de complementos, uma dessas ferramentas se chama *Qgis2theejs*, é a ferramenta responsável pela construção do modelo 3D a partir do MDE aberto no projeto do software, após a instalação do complemento *Qgis2theejs* ele aparece na barra superior do QGIS "web", ao ser aberto, uma nova janela do programa surge contendo um espaço de visualização do modelo 3D e o menu de camadas do projeto na lateral, no menu *scene* > *scene settings* do complemento os parâmetros do modelo 3D podem ser configurados, esses parâmetros são essenciais para os ajustes estéticos do modelo e a correção de seus valores está relacionada ao valor da escala das projeções das camadas no QGIS.

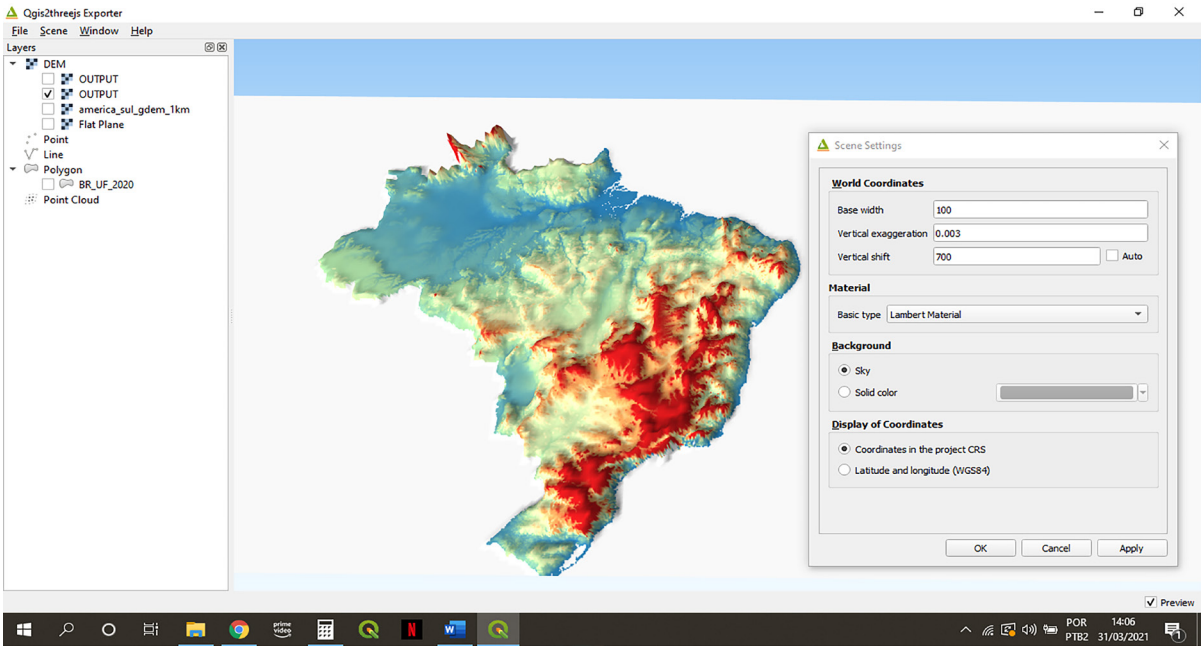


Figura 02: Complemento Qgis2theejs no QGIS 3.10.

Fonte: Autoria própria.

No exemplo apresentado, do MDE do território brasileiro, foram utilizados nos parâmetros *base whidth*, *vertical exaggeration* e *vertical shift* 100, 0.003 e 700, respectivamente. O complemento permite salvar o modelo 3D no formato de imagem png e no formato gltf – formato de modelo 3D.

3. Resultados e Discussão

O território brasileiro possui uma intensa geodiversidade e biodiversidade influenciada pela história dos processos de compartimentação do relevo. Essa diversidade é perceptível no mapa hipsométrico.

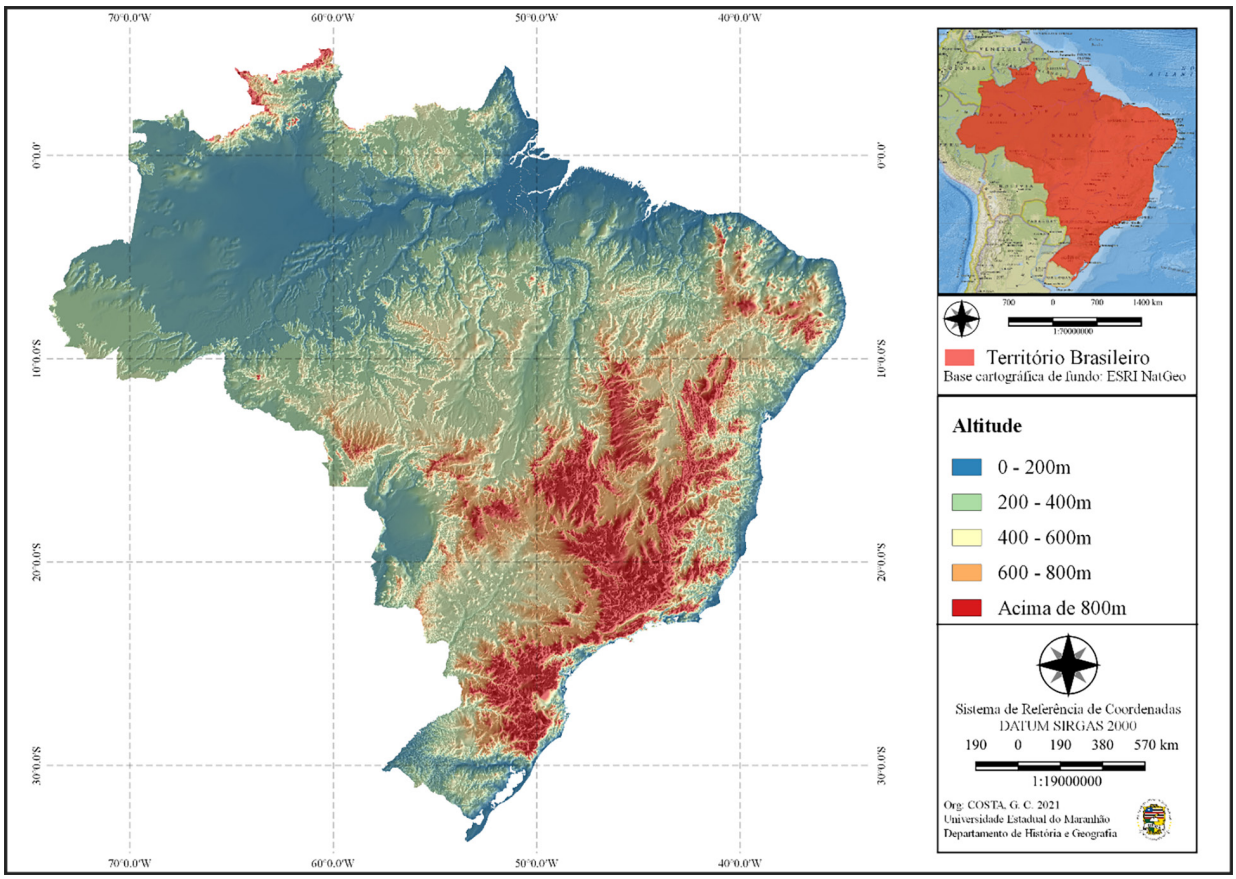


Figura 03: Mapa hipsométrico do território brasileiro.

Fonte: Autoria própria.

A hipsometria é uma técnica de representação gráfica da altitude. Os mapas hipsométricos são produzidos a partir dos modelos digitais de elevação, o mapa acima foi produzido a partir do MDE GTOPO30. A hipsometria apresenta de forma evidente as configurações do relevo do território, bem como seus sistemas hidrográficos no Norte/Nordeste do território, seus canais de drenagem, as serras e chapadões no Centro-Oeste e Sudeste, toda uma estrutura cujo o caráter paisagístico difere entre um domínio e outro, resultante de processos geofísicos que demorou milhares de anos para adquirir a composição atual.

Os MDE não são apenas importantes para a geologia, são também para a geoecologia, uma vez as configurações do relevo também podem ser determinantes na espacialização das espécies, os estudos sobre as diferentes áreas de endemismo da Amazônia, por exemplo, propõem que os principais rios tributários do Amazonas limitam as áreas de endemismo (SILVA et. al., 2005). A teoria dos refúgios propõe o recuo das florestas tropicais devido os processos de flutuações climáticas ocorridos no final do quaternário que causaram um aumento e diminuição do nível do mar, formando refúgios que servem como habitats para espécies algumas espécies de regiões tropicais (AB'SÁBER, 1992).

A compreensão desses processos é importante para a gestão territorial, pois pode determina o que pode e o que não pode ser feito dentro do território, os caminhos percorridos pelas frentes de ocupação, as fronteiras agrícolas, a preservação e manutenção dos recursos hídricos, das serras que abrigam as nascentes dos maiores rios, a espacialização dos corredores ecológicos, todas essas questões perpassam pela estruturação física do território.

As Figuras 04 e 05 apresentam o modelo 3D confeccionado do território brasileiro a partir do MDE GTOPO30, na mesma escala de cores do mapa apresentado na figura 03. Esse mesmo

procedimento pode ser realizado com o MDE SRTM e do ALOS-PALSAR, principalmente em escalas mais detalhadas, de municípios, unidades de conservação, biomas, bacias hidrográficas e etc. O modelo 3D do terreno é um interessante recurso não só para pesquisadores das áreas da engenharia civil ou arquitetura/urbanismo, mas é também para estudos geoambientais.

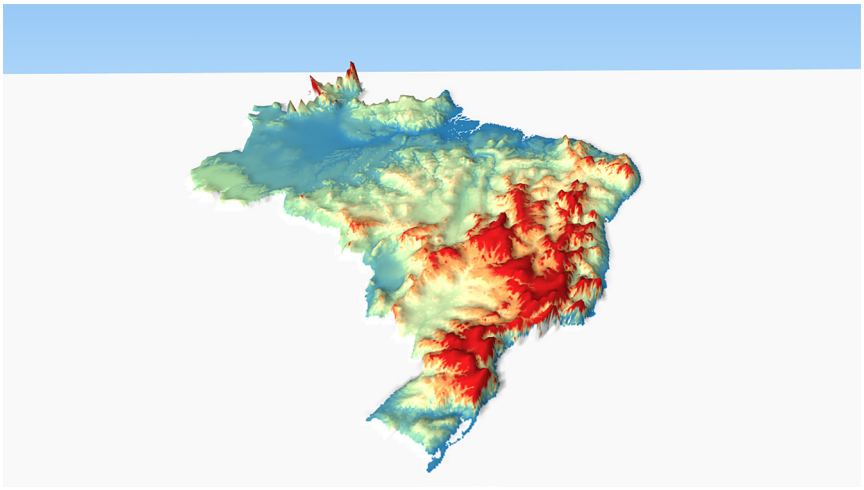


Figura 04: Modelo 3D do território brasileiro.

Fonte: Autoria própria.

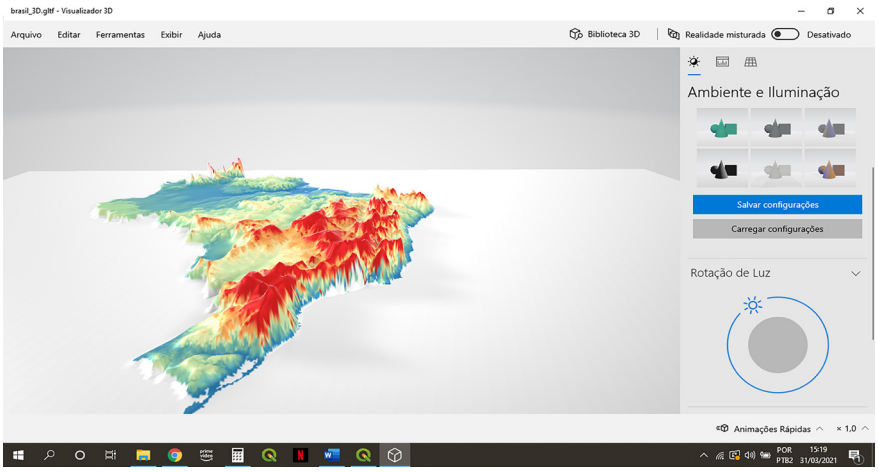


Figura 05: Modelo 3D do território brasileiro II.

Fonte: Autoria própria.

No entanto, como bem afirmou Fitz (2008, pág. 140), as tecnologias por si só não são capazes de trazer benefícios para o ser humano, isso inclui também as geotecnologias, é preciso uma compressão clara sobre os processos decisórios no que desrespeito a administração do território. As geotecnologias trazem métodos e técnicas com alto potencial de contribuição nos estudos geoambientais, e, quando bem empregada, tende a trazer soluções e novas ideias para os campos da ciência.

4. Considerações Finais

A partir do complemento *Qgis2theels* do software QGIS 3.10 é possível produzir modelos 3D a partir do modelo digital de elevação, seja ele o GTOPO30 da USGS, SRTM, ALOS-PALSAR

ou qualquer outro modelo. A ferramenta é gratuita e livre, podendo ser utilizada como recurso adicional para pesquisas na área das geociências. O complemento permite salvar um arquivo 3D que pode ser utilizado para consultas e apresentações.

As análises hipsométricas ajudam na compressão detalhada das configurações do relevo do terreno, podendo dessa forma auxiliar na gestão territorial, em tomadas de decisão, em planos diretores municipais, empreendimentos, planos de zoneamento, preservação e manutenção dos recursos naturais e assim por diante. Recursos geotecnológicos desse nível tendem a contribuir muito para pesquisas geoambientais.

5. Referências

AB'SÁBER, Aziz Nacib. A teoria dos refúgios: origem e significado. Anais - **2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas** - 29/3/92-3/4/92.

DA SILVA, José Maria C. RYLANDS, Anthony B. DA FONSECA, Gustavo A. B. O destino das áreas de endemismo da Amazônia. Revista MEGADIVERSIDADE, Volume 1, Nº 1, julho, 2005.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo. Oficina de textos, 2008.

LANDAU, Elena Charlotte. GUIMARÃES, Daniel Pereira. Análise Comparativa entre os modelos digitais de elevação ASTER, SRTM e TOPODATA. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4004.

MEDEIROS, Levindo Cardoso. FERREIRA, Nilson Clementino. FERREIRA, Laerte Guimarães. Avaliação de modelos digitais de elevação para delimitação automática de bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Cartografia**, N° 61/02, 2009. (ISSN 0560-4612).

MELGAÇO, Lucas de Melo. FILHO, Carlos Roberto de Souza. STEINMAYER, Michael. Comparação entre modelos digitais de elevação gerados por sensores ópticos e por radar. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1215-1220.

ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DA PERCEPÇÃO ECOLÓGICA VOLTADA PARA A CERTIFICAÇÃO LEED

LUCAS GABRIEL SILVA LOBATO
IVANNA HAILLA SILVEIRA SILVA
MARYLIN FONSECA LEAL DE FARIAS WETTERS

Resumo
O crescente avanço tecnológico vem por décadas causando efeitos negativos a natureza. Um dos setores que mais faz uso de recursos naturais atualmente é o setor de construção civil, no entanto, provisionando um futuro com recursos naturais para todos, surgiu o conceito de sustentabilidade e junto com ele surgiram os selos ecológicos e assim a certificação LEED. Dessa maneira, com o passar dos anos a certificação LEED foi ganhando espaço por muitos países no globo, com uma maior preocupação em reduzir o consumo de água, energia, de materiais, enfim, recursos naturais. Assim passou a ser um dos selos ecológicos mais conhecidos na construção civil, porem há ainda profissionais e acadêmicos que não conhecem esse selo. Por esse motivo, esse artigo visa mapear o conhecimento de acadêmicos de Engenharia Civil e informa-los sobre a importância e os benefícios da certificação LEED para o setor da construção civil

Palavras-Chave: Construção civil. Sustentabilidade. Selo Ecológico. Certificação LEED.

Abstract
The growing technological advance has for decades caused negative effects on nature. One of the sectors that most uses natural resources today is the construction industry, however, providing a future with natural resources for all, the concept of sustainability has emerged and with it comes the eco-labels and thus LEED certification. Therefore over the years the LEED certification has been gaining space in many countries around the world, with a greater concern to reduce water consumption, energy consumption, materials, in short, natural resources. It has become one of the best known ecolabels in the construction industry, but there are still professionals and academics who don't know about the certification. For this reason, this article aims to map the knowledge of Civil Engineering students and inform them about the importance and benefits of LEED certification for the construction industry.

Keywords: Construction; Sustainability; Ecological Seal; LEED certification.

1. Introdução

Na década de 1980, devido ao uso de recursos naturais iniciou-se uma preocupação com a sustentabilidade, que passou a ser vista como o princípio da busca pelo equilíbrio com uma preocupação voltada para o futuro, para que de certo modo as gerações futuras não sofressem com a escarces de recursos da natureza.

Assim, com o início de um pensamento sustentável a construção civil passou a se preocupar com os recursos, buscado cada vez mais métodos construtivos voltados para a sustentabilidade e para a redução de custos. A década de 1990 foi de grande importância junto a órgãos internacionais com a finalidade de intensificar a construção sustentável.

Desse modo, o foco voltou-se para a percepção ambiental que consiste em uma educação com vistas a analisar os recursos, visando reduzir o consumo ambiental bem como, os custos das obras, para certificar que gerações futuras possam usufruir o meio ambiente sem prejudica-lo.

Em 1990 originou-se a primeira entidade de certificação de prédios sustentáveis a BREEAM e esse foi só o marco inicial, a partir de então, surgiram selos com o intuito de normatizar a construção ecológica, como por exemplo, o AQUA, o BREEAM, o brasileiro CASA AZUL e um dos mais conhecidos e importantes a certificação LEED.

A certificação LEED foi criada em 1993, com o propósito de reduzir os impactos urbanos das edificações, tendo em vista, os menores custos de manutenção e infraestrutura, objetivando valorizar o empreendimento para uma futura venda ou aluguel, bem como, a redução do impacto ambiental e a melhoria na segurança a fim de priorizar a saúde dos trabalhadores e ocupantes.

O presente artigo tem como objetivo apresentar a LEED e destacar seus benefícios na execução de prédios verdes, bem como também fazer uma análise quantitativa por meio de pesquisa a respeito da percepção ambiental voltada para o selo ecológico LEED em meio aos acadêmicos de Engenharia Civil, focando na importância de normatização ecológica de novas edificações.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio de um formulário no Google Forms, que indagou uma amostra de 100 acadêmicos de Engenharia Civil de instituições públicas e privadas, a respeito de seus conhecimentos sobre os selos ecológicos, em especial a certificação LEED, com a intensão de conhecer através dessa amostra de alunos, como está sendo abordado o assunto de selos ecológicos nas universidades e faculdades.

A partir do formulário foi indagado sobre o conhecimento sobre selos ecológicos, bem como sobre o conhecimento da certificação LEED, o meio de conhecimento dessa certificação, a percepção dos acadêmicos de Engenharia Civil sobre a importância desse selo ecológico, se conhecendo, buscariam a implantação desses selos em futuros empreendimentos e ainda se os entrevistados conheciam alguma obra ou empreendimento que tenha essa certificação.

Assim, por meio da pesquisa pode ser analisada a projeção de futuros profissionais da Engenharia Civil sobre seus conhecimentos de selos ecológicos, bem como por meio de um vídeo apresentado no fim do formulário, incentivar a busca por melhor conhecimento sobre a certificação LEED, visando a importância da preservação ambiental por meio de selos ecológicos.

3. Resultados e Discussão

3.1 Sustentabilidade incorporada na construção civil

Segundo John Elkington (1997), sustentabilidade pode ser compreendida como um

equilíbrio de três dimensões, chamado Triple Bottom Line of Sustainability (sustentabilidade tripolar), fundamentada no equilíbrio de três aspectos, o aspecto econômico que consiste em um uso equilibrado de recursos de maneira ordenada visando preservar o ecossistema, aspecto social que se baseia no bem estar e na evolução humana, além desses, o aspecto ambiental que é o uso equilibrado de recursos provisionando equilíbrio ambiental, a imagem 1 mostra a relação entre esses três aspectos para um mundo sustentável.

A construção civil na atualidade faz grande uso dos recursos naturais em suas execuções, seja para construir ou reformar e ainda produz um número significativo de resíduos, o setor da construção civil no Brasil é responsável por consumir 21% de toda a agua tratada, 42% da energia gerada e ainda por gerar 70% dos resíduos e 35% das emissões de CO^2 diretas ou indiretas em todo o globo (CASADO,2010).

Dessa forma, para conseguir uma harmonia com a sustentabilidade é necessário manter o equilíbrio social, ambiental e econômico e assim reduzir os impactos causados pela construção civil, provisionar, planejar, dimensionar e executar empreendimentos que tragam conforto para as pessoas, menor impacto a natureza e que não exija tantos gastos, ou seja, a otimização dos recursos. Assim, a partir desses fundamentos foram originadas as construções verdes também conhecidas como greenbuilding.

As construções verdes ou prédios verdes atualmente não são apenas prédios construídos, como também reformados que são projetadas para atender uma série de exigências que visam padronizar esses prédios verdes, essas exigências são pré-determinadas por órgãos especializados ou pelo poder público, são analisados itens como a eficiência do uso da energia, de água, condição e qualidade dos materiais usados em obras, bem como o conforto térmico e sonoro, além da qualidade do ar.

3.2 O que é certificação LEED.

> O Leadership in Energy and Environmental Design ou LEED, é um sistema internacional de certicação e orientação ambiental para edicações utilizado em mais de 160 países, e possui o intuito de incentivar a transformação dos projetos, obra e operação das edicações, sempre com foco na sustentabilidade de suas atuações. (Green Building Council Brasil, 2017)

A certificação LEED é uma ferramenta que tem como objetivo incentivar uma maior adoção de práticas sustentáveis na construção, trata-se de uma análise completa de edificações, desde o projeto até a manutenção, tem como principal foco padronizar para edifícios verdes o uso racional de água, energia, melhor uso de recursos, uso de materiais certificados, conforto térmico e acústico.

Além disso, o selo LEED possui 4 tipos diferentes de aplicações que são elas, novas construções e grandes reformas, escritórios comerciais e lojas de varejo, empreendimentos existentes, bairros verdes. (Green Building Council Brasil, 2017) como pode ser observado na Imagem 1. Essas tipologias investigam 8 áreas diferentes que são: localização e transporte, espaço sustentável, eficiência do uso de água, energia e atmosfera, materiais e recursos, bem como a qualidade ambiental interna, inovação e projetos e ainda, créditos de prioridade regional, como mostra a Imagem 2.

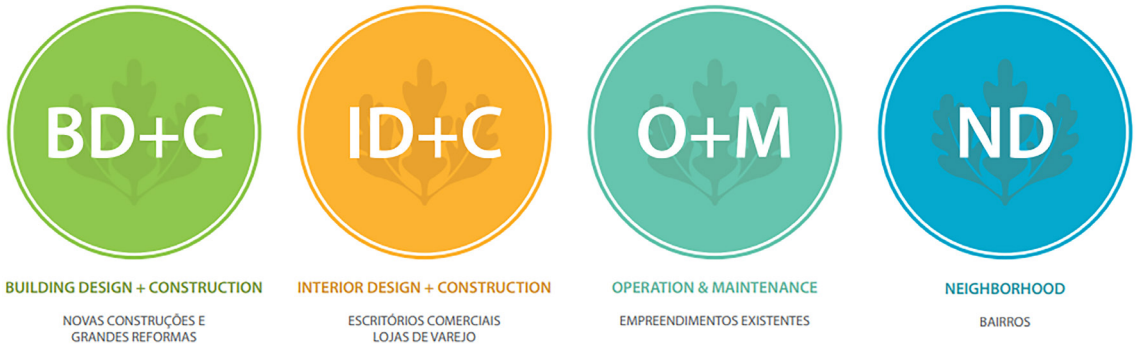


Imagem 1: 4 Tipologias de empreendimentos para LEED.
Fonte: Green Building Council.



Imagem 2: 8 Áreas analisadas.
Fonte: Green Building Council.

Assim, para garantir uma melhor distinção entre os empreendimentos certificados, a LEED conta com um sistema de classificação por pontos, esses pontos são contabilizados através da observação e adequação do empreendimento a essas 8 áreas citadas, o máximo de pontos que podem ser obtidos por empreendimento atualmente é 110 pontos, dependendo da quantidade de pontos acumulada as classificações variam em 4, são elas: Certified, Silver, Gold e Platinum a Imagem 3 mostra a distinção por pontos.



Imagem 3: Distinção de Selos LEED.
Fonte: Green Building Council.

3.3 Benefícios da Certificação LEED.

> Um empreendimento sustentável pode reduzir em 30% o consumo de energia, 50% o consumo de água, 35% das emissões de CO2 e até 70% o descarte de resíduos. Se os clientes finais também mudarem sua postura e passarem a exigir das construtoras uma posição mais sustentável, certamente veremos um movimento muito maior do mercado nesta direção. O futuro da construção civil já tem um caminho traçado e a sustentabilidade não será apenas um modismo. (CASADO, 2010)

O principal objetivo da certificação LEED é a baseado na sustentabilidade tripolar de John Elkington, portanto, tem a responsabilidade de garantir edifícios com benefícios econômicos, sociais e ambientais, os quadros 1,2 e 3 exibem os benefícios gerados pela certificação LEED a cada um desses três polos.

Quadro 1: Benefícios econômicos gerados pela LEED a sustentabilidade tripolar.

Benefícios econômicos:
Diminuição dos custos operacionais.
Diminuição dos riscos regulatórios.
Valorização do imóvel para revenda ou arrendamento.
Aumento na velocidade de ocupação.
Aumento da retenção.
Modernização e menor obsolescência da edificação.

Fonte: Green Building Council.

Quadro 2: Benefícios sociais gerados pela LEED a sustentabilidade tripolar.

Benefícios sociais
Aumento da satisfação e bem estar dos usuários.
Inclusão social e aumento do senso de comunidade.
Melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes.
Conscientização de trabalhadores e usuários.
Capacitação profissional.
Incentivo a fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais.
Estímulo a políticas públicas de fomento a Construção Sustentável.
Aumento da produtividade do funcionário; melhora na recuperação de pacientes (em Hospitais); melhora no desempenho de alunos (em Escolas); aumento no ímpeto de compra de consumidores (em Comércios).

Fonte: Green Building Council.

Quadro 3: Benefícios ambientais gerados pela LEED a sustentabilidade tripolar.

Benefícios ambientais:
Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.
Uso racional e redução da extração dos recursos naturais.
Redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.
Redução do consumo de água e energia.
Implantação consciente e ordenada.
Uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental.

Fonte: Green Building Council.

Atualmente, a Green Building Council Brasil exibe os dados da Imagem 4, como média de reduções de recursos no país que em 2018 contava com um total de 1345 registros de certificação.

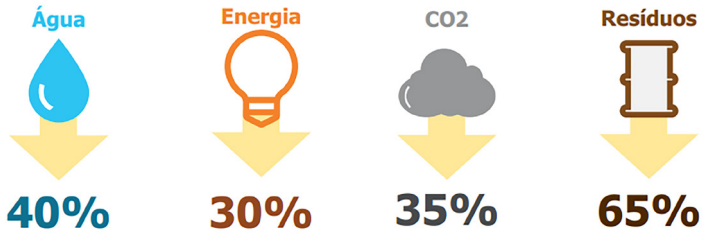


Imagem 4: Redução dos recursos em empreendimentos com LEED

Fonte: Green Building Council

Tendo em vista a importância dos selos ecológicos, em especial a certificação LEED, foi realizada uma pesquisa com o intuito de entender como está o conhecimento de acadêmicos de Engenharia Civil, futuros Engenheiros Civis, sobre selos ecológicos, em especial a certificação LEED e ainda, observar a opinião deles sobre a ideia de implementação de selos ecológicos na construção civil.

3.4 Resultados da pesquisa

Sendo a amostra de 100 entrevistados, constatamos que 66% são de sexo masculino e 34% feminino, como é possível observar no gráfico 1 a seguir.

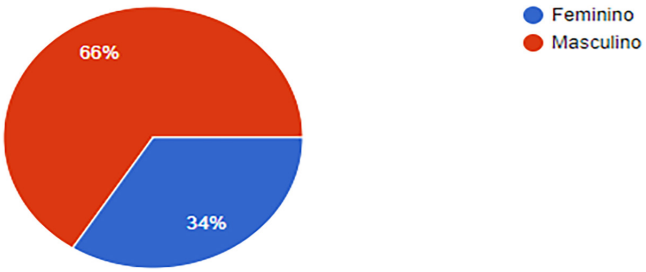


Gráfico 1: Sexo dos entrevistados.

Fonte: Autor.

Foram indagados sobre a faculdade ou universidade em que estudam ou estudaram. Para tal pergunta tivemos como resposta que 84% dos entrevistados eram de faculdades particulares e 16% publicas, como mostra o gráfico 2.

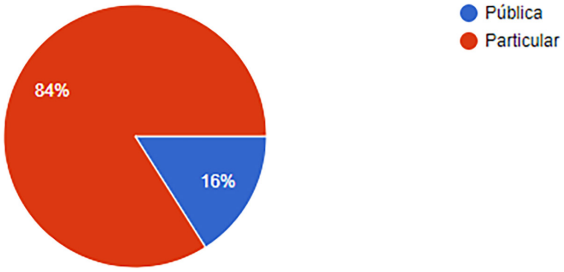


Gráfico 2: Qual a faculdade em que estudam.

Fonte: Autor.

Em seguida, foram questionados sobre a porcentagem do curso concluída. Como resposta observamos que 1% dos entrevistados cursava do 1º ao 2º semestre, 7% cursavam o 3º ou 4º semestre, 37% cursavam o 5º ou 6º período, 17% cursavam o 7º ou o 8º período e por fim, 38% dos entrevistados cursavam o 9º ou 10º semestre da graduação de Engenharia Civil, como mostra o Gráfico 3.

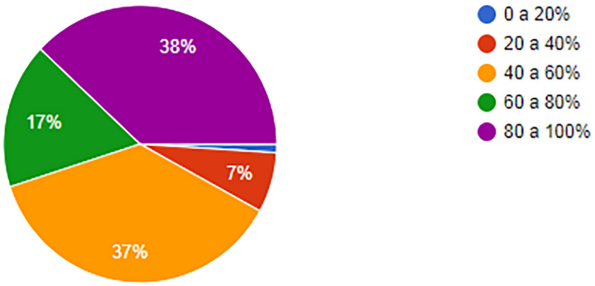


Gráfico 3: Porcentagem de curso completo.

Fonte: Autor.

A quarta pergunta foi mais direta, pois perguntou sobre os conhecimentos dos alunos a respeito da certificação LEED, sendo que 59% responderam que não conheciam a certificação LEED e 41% responderam que conheciam. O Gráfico 4 ilustra essas respostas.

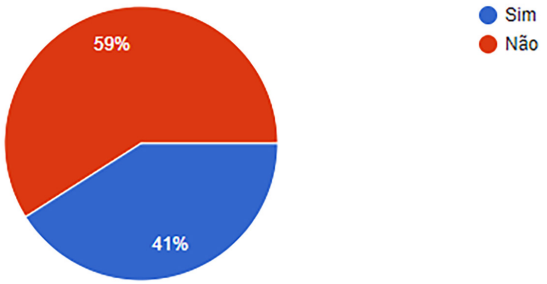


Gráfico 4: Você conhece a certificação LEED.

Fonte: Autor.

Além disso, o quinto questionamento foi sobre onde conheceram a certificação LEED,

apenas 87 dos entrevistados responderam a esse questionamento, sendo que 32,2% desses afirmam ter conhecido através da Internet, 51,7% conheceram através das faculdades, 4,6% colegas de serviço, 1,1% televisão, 6,8% afirmaram não conhecer,1,1% grupo de Whatsapp, 1,1% afirmaram ter conhecido através de um curso técnico de edificações, 1,1% Amigo em um grupo. Tais dados podem ser observados por meio do Gráfico 5.

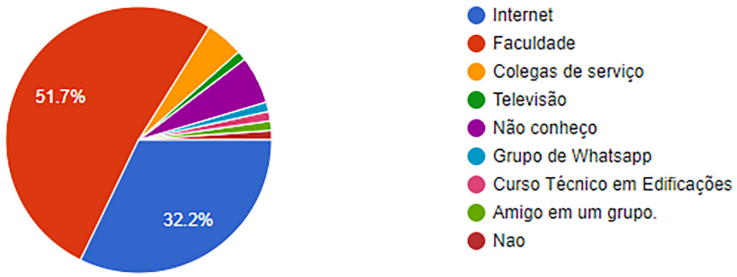


Gráfico 5: Por qual meio comunicativo conheceu a certificação LEED.

Fonte: Autor.

Ainda, foi feita a seguinte pergunta "Conhecendo a certificação LEED, você acha importante para preservação do meio ambiente?" 81 participantes responderam a essa pergunta sendo que 98,9% responderam que a certificação LEED é importante na preservação do meio ambiente e 1,1% respondeu negativamente á pergunta, como ilustra o Gráfico 6.

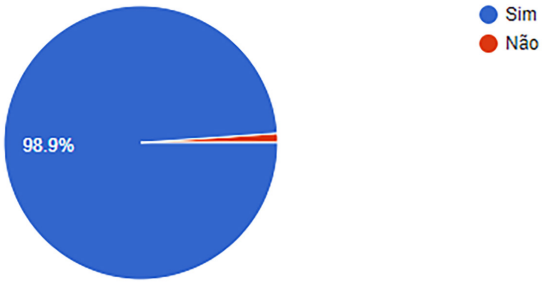


Gráfico 6: Opinião dos entrevistados sobre a relevância da certificação LEED.

Fonte: Autor.

Ao serem questionados sobre a seguinte pergunta "Conhecendo a certificação LEED, pretende buscar a certificação em seus empreendimentos futuros?" de noventa e uma respostas, 96,7% foram positivas e 3,3% dos entrevistados responderam que não fariam o uso da certificação LEED em seus empreendimentos, como mostra o Gráfico 7.

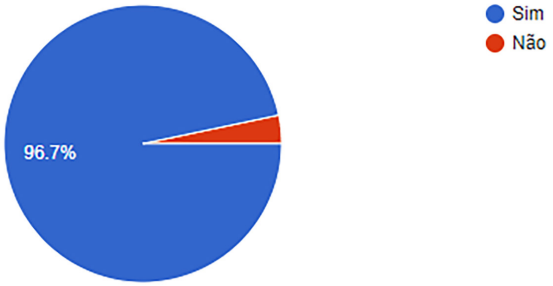


Gráfico 7: Dos conhecedores da certificação e seu interesse em busca-la futuramente.

Fonte: Autor.

A oitava pergunta do questionário era a seguinte "Você conhece algum projeto que tenha LEED implementado?" para essa questão todos os 100 entrevistados responderam como foi ilustrado no Gráfico 8, de modo que 18% dos entrevistados responderam que sim e 82% responderam que não, não conhecem nenhum projeto com certificação LEED.

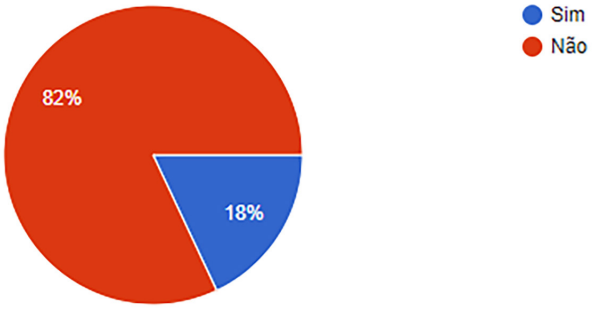


Gráfico 8: Conhecimento sobre a execução da certificação LEED.

Fonte: Autor.

A nona e última pergunta era a seguinte "Não conhecendo a certificação LEED, o que acha da ideia de um selo de ambiente sustentável?" o gráfico 9 mostra que 78,7% consideram como uma ótima ideia, 20,2% consideram uma boa ideia,1,1% uma ideia regular e nenhum das 89 pessoas que responderam a essa pergunta afirmou que acha uma ideia ruim.

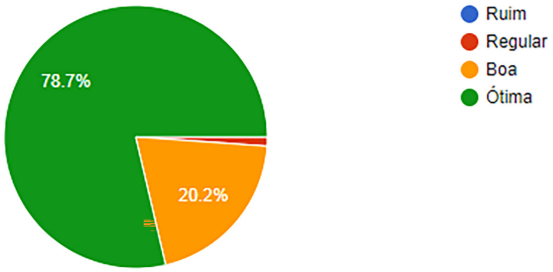


Gráfico 9: Conhecendo a certificação LEED, ela é uma ótima ideia.

Fonte: Autor.

Por fim, foi apresentado um vídeo sobre a certificação LEED, com a intenção de estimular aos futuros engenheiros civis a procurar conhecer um pouco mais sobre selos ecológicos, edificações verdes e a certificação e classificação LEED.

4. Considerações Finais

Tento em vista o presente artigo, é notória a importância de selos ecológicos na construção civil, com a intenção de reduzir os impactos causados pelo homem ao meio ambiente. Os números da GBC Brasil apontam a redução de recursos utilizados em empreendimentos, 40% de redução no uso de água, 30% no uso de energia, 35% na produção de CO^2 e ainda 65% de diminuição de resíduos.

Por esse motivo faz-se de grande importância o conhecimento dos selos e suas aplicações. A pesquisa quantitativa realizada com acadêmicos de Engenharia Civil, no presente artigo constatou que de uma amostra de 100 entrevistados, 59 deles não conheciam a certificação LEED, sendo

que de 89 dos 100, 78,7% consideram uma ótima ideia a implementação de selos ecológicos na construção civil e os demais classificaram como boa, um respondeu regular e nenhum respondeu que é uma ideia ruim.

Além disso, mesmo a certificação LEED sendo uma das mais usadas no Brasil e no mundo e com tantos meios de se manter a par de informações atualmente, apenas 18 dos entrevistados conhecem algum empreendimento que tenha essa certificação ecológica, 82 desconhecem qualquer edificação com esse selo.

Tendo em vista o Gráfico 5, as faculdades e universidades tem feito uma boa abordagem para divulgação da certificação LEED, mas falta uma maior divulgação em mídias digitais em locais de trabalho.

Por fim, por meio desse artigo foram apresentadas as principais importâncias da certificação LEED para intensificar a sustentabilidade, destacando cada tópico dos três polos sustentáveis; social, ambiental e econômico e ainda apresentando de forma explicativa o que é a certificação LEED, como funciona a classificação por 4 selos e comentando quais os 8 tópicos analisados para obtenção de pontos nessa classificação.

Além disso, ficou evidente que mesmo a certificação LEED sendo a mais conhecida no globo, ela ainda não é tão conhecida por acadêmicos de Engenharia Civil, para mudar esse fato, faz-se necessário a maior abordagem em sala de aula, artigos, fóruns e congressos da área para que assim os selos ecológicos fiquem mais populares e com isso aumentem os números de construções sustentáveis.

5. Referências

CASADO, Marcos. Green Buildings, antes tarde do que nunca! **Revista Itambé**, 2 mar 2010. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/green-buildings-antes-tarde-do-que-nunca/#>. Acesso em: 30 jul. 2020.

DUTRA, Helena. Certificação LEED: saiba mais sobre o selo ecológico. **Sienge Plataforma**, 6 dez. 2017. Disponível em:<https://www.sienge.com.br/blog/certificacao-leed/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

GBC BRASIL. Certificação LEED. **Site oficial da Green Building Council Brasil**. Disponível em: <https://www.gbcbrasil.org.br/certificacao/certificacao-leed/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

GREEN, Going. Cresce o número de projetos registrados LEED no Brasil. **Going Green Brasil**, 28 mar 2019. Disponível em: <http://goinggreen.com.br/2019/03/28/cresce-o-numero-de-projetos-registrados-leed-no-brasil-em-2018/>. Acesso em: 31 jul. 2020.

POR EM MOVIMENTO, Edifícios verdes modificam a paisagem urbana e melhoram a qualidade de vida, **G1 Em movimento**. Disponível em: <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/edificios-verdes-modificam-a-paisagem-urbana-e-melhoram-a-qualidade-de-vida.ghtml>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SILVEIRA, Sâmia Ferreira. **Uma Análise Do Sistema De Certificação Leed No Brasil.** 2014. 51 f. TCC (Pós-graduação Lato Sensu em Análise Ambiental e Sustentabilidade.) – UniCEUB/ICPD, Brasília.

COMPOSTAGEM DO CAROÇO DE AÇAÍ: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE DE CAMURITUBA-BEIRA NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA-PA

WALDILENE DO CARMO GARCIA
NORBERT FENZL

Resumo
A compostagem do caroço do açaí é uma alternativa ambiental correta para a gestão deste resíduo, assim como, contribui para auxiliar o pequeno agricultor familiar na produção de adubo próprio tendo em vista que os gastos com composto é um grande desafio para quem trabalha com esta atividade. A metodologia desta pesquisa consistiu em oficinas teóricas e práticas para a produção de adubo com oito agricultores da comunidade de Camurituba-Beira no município de Abaetetuba-Pa, como coleta de dados foi feito um levantamento socioeconômico no decorrer das visitas. A pesquisa teve como resultados 220 kg de adubos, os quais foram testados em diferentes cultivos que com um mês e meio os cultivos estavam frondosos e produzindo, além disso, houve a produção própria de adubo e a produção de uma ficha agroecológica que é uma espécie de um guia orientativo na qual outras pessoas possam colocar em prática as diversas atividades descritas no mesmo sem que estas sejam capacitadas.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Adubo orgânico; Gestão de resíduos.

Abstract
The composting of açaí seeds is a correct environmental alternative for the management of this waste, as well as contributing to assist small family farmers in the production of their own fertilizer, considering that spending on compost is a great challenge for those working with this activity. . The methodology of this research consisted of theoretical and practical workshops for the production of fertilizer with eight farmers from the community of Camurituba-Beira in the municipality of Abaetetuba-Pa, as data collection was made a socioeconomic survey during the visits. The research resulted in 220 kg of fertilizers, which were tested in different crops that, with a month and a half the crops were leafy and producing, in addition, there was the own production of fertilizer and the production of an agroecological record as a product of the research so that other farmers could have access.

Keywords: Family farming; Organic fertilizer; Waste Management.

1. Introdução

A agricultura familiar no Brasil tem um papel de destaque na produção de alimentos, principalmente para o abastecimento local, a diversidade agrícola é um fator essencial para o controle do ecossistema o que contribui para um meio ambiente ecologicamente equilibrado. A agricultura familiar brasileira tem um papel importantíssimo no cenário nacional, pois é responsável por uma parte significativa da economia do país.

O Governo brasileiro realizou um levantamento que mostra que a agricultura familiar tem um peso importante na economia nacional, com um faturamento anual de US$ 55,2 bilhões. Somente com a produção familiar, o Brasil ainda estaria no ranking dos 10 maiores produtores de alimentos do mundo (BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016).

Na região norte do País os pequenos e médios produtores rurais enfrentam inúmeras dificuldades com a produção agrícola, pois muitos deles não conseguem acesso às políticas públicas voltadas para esta atividade.

Uma das políticas públicas essencial para que o agricultor consiga melhorar sua produção é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) que financia projetos individuais ou coletivos, que geram renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. O programa possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além de linhas especificas em atendimento a igualdade de gênero e oportunidades produtivas para os jovens do campo.

Neste sentido, muitos produtores não têm todas as informações precisas para o financiamento de uma das linhas de crédito do PRONAF, isto é constatado a partir do momento que se faz pesquisa de campo, onde os agricultores relatam falta de esclarecimento a respeito dos programas do governo Federal, por exemplo. A compra de adubos, sementes e defensivos naturais também são outros problemas que os agricultores enfrentam principalmente aqueles que pretendem cultivar alimentos orgânicos, pois este tipo de cultivos requerem mais cuidados com a qualidade e origem dos insumos que são usados neles.

Desta forma, a produção própria de adubos orgânicos é uma das alternativas que diminui os gastos com a compra destes, aumenta a produtividade agrícola, possibilita a agricultura orgânica, uma vez que, o produtor saberá a procedência do adubo, além disso, os resíduos orgânicos tem um descarte adequado.

A compostagem é uma atividade que tem diversas vantagens no cenário nacional, tanto é que a Política Nacional de Resíduo Sólido, instituída pela Lei 10.305, de 2 de agosto de 2010, determina que o município faça a gestão dos resíduos orgânicos através da compostagem e incentiva a produção de alimentos nas comunidades urbanas e rurais com o composto produzido (BRASIL, 2010).

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada na localidade de Camurituba-beira no município de Abaetetuba-pa, com oito agricultores familiares. Esta comunidade fica na PA 151 aproximadamente 14 km da cidade de Abaetetuba, sua população é de cerca 352 moradores e 100 famílias que trabalham basicamente com agricultura familiar.

A metodologia utilizada durante a pesquisa foram oficinas teóricas e práticas como processo de capacitação para a gestão adequada dos resíduos orgânicos, através da compostagem orgânica frisando a importância da produção própria de adubo e os benefícios que esta atividade traz para a agricultura familiar e ao meio ambiente de modo geral. Para coleta de dados feito levantamento

socioeconômico com os produtores participantes da pesquisa, rodas de conversas sobre o cotidiano das famílias, comercialização dos produtos, etc.

Após a execução do projeto piloto foi elaborada uma ficha agroecológica (Fig.1) que na verdade se trata de um tipo de guia orientativo onde contém o passo a passo dos procedimetos realizados como a compostagem do carroço de açaí. Esta ficha tem o propósito de auxiliar o pequeno agricultor familiar a produzir seu próprio adubo para que este possam diminuir os gastos com a compra deste produto, além disso, é uma alternativa de ganhar uma renda extra com a comercialização do adubo.

Para esta compostagem foram utilizados 500 kg de caroço de açaí, 20 kg de folhas de imbaúba, 15 kg de bananeira, e 20 kg de folhas de outros vegetais. Em uma propriedade de um participante foi construída uma caixa de madeira de 5m de comprimento por 3m de largura em uma área sombria e de fácil acesso à água para molhar as pilhas.



Figura1: Oficina de compostagem em Camurituba-Beira.
Fonte: Autoria própria, 2020.

A compostagem foi iniciada colocando uma camada de folhas de bananeira, em seguida uma primeira pilha de caroço de açaí, coberta com folhas de imbaúba, uma segunda pilha de caroço de açaí e uma última pilha de folhas diversas e uma cobertura de vassouras de açaí (Fig.2). Durante a deposição das camadas, cada pilha foi regada com água.



Figura 2: Compostagem do caroço do açaí.
Fonte: Autoria própria, 2020

A cada 15 dias as pilhas foram reviradas e molhas para que a decomposição ocorra de maneira uniforme e o composto fique pronto entre 90 a 120 dias. O adubo foi testado nos cultivos dos agricultores para verificar sua potencialidade e assim comparar com os outros tipos de adubo produzidos nas oficinas anteriores.

3. Resultados

A compostagem do caroço de açaí rendeu aproximadamente 220 kg de adubo (Fig.3) que foram testados nas pimenteiras, chicórias, alfavaca, pimentão, couve e coentro. Depois de aplicado nos cultivos foi observado que a pimenteira e a chicória foram às primeiras plantações que responderam muito bem ao teste, segundo os agricultores os resultados começaram a aparecer em aproximadamente um mês e meio (Fig. 4 e 5).



Figura 3: Adubo do caroço de açaí.
Fonte: Autoria própria, 2020.



Figuras 4 e 5: Pimenta de cheiro e pimentão .

Fonte: Autoria própria, 2020

A partir da produção de adubo nas oficinas e os testes feitos houve procura por mais atividade de produção de adubo em Camurituba-Beira, pois a compra deste composto influencia na rentabilidade econômica de alguns agricultores como mostra a tabela a seguir.

Tabela 1: levantamento dos cultivos e rentabilidade econômica.

Agricultor	Cultivos	Compra de adubo comercial/ mensal	Renda mensal R$
Agricultor 01	Coentro, alface, couve, chicória e pimentão.	R$ 200,00	R$ 1.400,00 a R$ 3.000,00
Agricultor 02	Açaí, banana, coco, cacau, pupunha e farinha de mandioca.	R$ 160,00 anual	R$ 1.300,00 a R$ 1.500,00
Agricultor 03	Pimenta, alface, couve, coentro, farinha de mandioca e chicória.	R$ 200,00	R$ 2.000,00 a R$ 2.500,00
Agricultor 04	Pupunha, açaí e farinha de mandioca.	R$ 0,00	R$ 1.300,00 a R$ 5.000,00
Agricultor 05	Coentro, chicória, farinha de mandioca e chicória.	R$ 200,00	R$ 1.200,00
Agricultor 06	Farinha de mandioca, cupuaçu, castanha do Pará e açaí.	R$ 0,00	R$ 1.500,00
Agricultor 07	Coentro, chicória, pimenta de cheiro e macaxeira.	R$ 200,00	R$ 1.200,00
Agricultor 08	Farinha de mandioca, banana, abacaxi, açaí e pupunha.	R$ 0,00	R$ 1.280,00

Fonte: Autoria própria, 2020.

Os dados mostrados na tabela acima sobre os gastos com a compra de adubo por alguns produtores sofreram redução à medida que a produção própria de adubo foi se tornando realidade na comunidade. Inclusive uma agricultora começou a vender adubo orgânico na localidade e até mesmo para Belém-Pa, isto pode ser observado na divulgação científica de (GARCIA, 2020.).

As oficinas também contribuíram para o processo de conscientização ambiental dos moradores, pois muito foi relatado pelos agricultores que a compostagem foi uma maneira de reaproveitar os resíduos orgânicos que na maioria das vezes eram descartados aleatoriamente, tais como: Beira de estrada, ramal, igarapé, nas redondezas das propriedades que ocupavam determinada área que poderia servir para cultivar alimentos, com este descarte irregular os insetos, roedores, e outros tipos de animais eram atraídos para o local.

> A compostagem de resíduos orgânicos pode ser considerada uma tecnologia ambiental exemplar, além de resolver problemas socioambientais, que atualmente tem tomado grande dimensão, estes resíduos, são transformados em adubos os quais aumentam a produtividade em até 20% (ROYO, 2010).

A qualidade do composto produzido de fato comprova o que o autor relata sobre o aumento da produtividade, contudo, este foi um dos motivos que despertou interesse da comunidade de modo geral a repensar a produção local de adubo. Mediante isso, é possível um desenvolvimento local, haja vista, que a localidade conta com um grande potencial na agricultura familiar.

O desenvolvimento econômico e social local são fatores que estimulam o processo de sensibilização e posteriormente conscientização dos atores sociais envolvidos na pesquisa, isso é fruto da Educação Ambiental que não pode ser deixada de lado, porém está sempre engajada nas práticas pedagógicas dos projetos como foi o caso desta pesquisa. O pensar global e agir local precisam a todo o momento de reflexões profundas nas atividades realizadas em campo.

4. Considerações Finais

A produção de adubo através da compostagem do caroço de açaí teve uma repercussão positiva na comunidade de Camurituba-Beira, pois esta também produz bastante açaí e encontra dificuldades no descarte do caroço. Além disso, a atividade agrícola tem seus desafios no acesso às políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, gastos na compra de adubo, etc.

Neste sentido, as oficinas contribuíram para a conscientização da produção própria de adubo com intuito de diminuir os gastos dos produtores e melhorar a produtividade, uma vez que, o composto não contava com nenhum tipo de aditivos sintéticos sendo feito exclusivamente com resíduo local. A partir desta produção houve interesse nos cultivos orgânicos, levando em consideração que a localidade tem potencial para fabricação do composto.

Por fim, foi feito uma ficha agroecológica que é uma espécie de um guia contendo o passo a passo da produção de adubo orgânico para que os moradores possam ter acesso e compartilhar com os agricultores das comunidades vizinhas. Nesta ficha também consta o passo a passo da produção de defensivos naturais produzidos com resíduos locais aos produtores que pretendem seguir no ramo da agroecologia.

5. Referências

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 3, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636. Acesso em: 3 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Orgânicos. Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos. Acesso em: 12 nov. 2018.

GARCIA. W. C**. Divulgação Científica - Waldilene Garcia entrega ficha agroecológica à comunidade.** Abaetetuba, Pará, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Zhttps://www.youtube.com/watch?v=ZsyYL0_hEAksyY L0_hEAk. Acesso em: 15 out.2020.

ROYO, Juliana. Compostagem orgânica: tecnologia ambiental que também aumenta a produtividade. **Jornal Dia de Campo**, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21524&secao=Agrotemas. Acesso em: 4 ago.2020.

DESCARTE E ARMAZENAMENTO – PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BAIRRO DE ANANINDEUA – PA

WILLIAM DE BRITO PANTOJA
EDUARDO LUIZ RAIOL PADILHA
PATRÍCIA DE SALES BELO

Resumo
Sem um planejamento prévio, os resíduos sólidos urbanos acabam se tornando um fator agravante, principalmente quando são descartados ou armazenados de forma inadequada, causando danos ao meio ambiente e à saúde humana. Para a compreensão dessa problemática, foi realizado um estudo baseado em observação, entrevista e aplicação de questionários compostos por algumas questões socioeconômicas e sobre a percepção ambiental dos moradores quanto ao descarte de resíduos urbanos no bairro do Distrito Industrial localizado no município de Ananindeua-PA. Por meio deste estudo, observou-se o descaso e as inadequações em relação ao descarte e armazenamento desses resíduos, bem como as possíveis causas para esse problema. Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar a disposição dos resíduos sólidos urbanos de forma a alertar para as consequências e compreender as causas deste problema, bem como sugerir a melhor forma de sensibilizar a comunidade sobre medidas sustentáveis, a fim de mitigar este problema.

Palavras Chave: Planejamento; Comunidade; Meio ambiente.

Abstract
Without prior planning, urban solid waste ends up becoming an aggravating factor, especially when it is disposed of or stored improperly, causing damage to the environment and human health. In order to understand this problem, a study based on observation, interview and application of questionnaires composed of some socioeconomic questions and environmental perception of the residents regarding the disposal of waste in the neighborhood was conducted in the neighborhood of the Industrial District located in the city of Ananindeua-PA. Through this study, we observed the neglect and inadequacies regarding the disposal and storage of this waste, as well as the possible causes for this problem. Therefore, this work aims to analyze the storage and disposal of municipal solid waste in order to warn of the consequences and understand the causes of this problem, as well as suggest the best way to raise awareness of the community about sustainable measures, in order to mitigate this problem.

Keywords: Planning; Community; Environment.

1. Introdução

A quantidade de resíduos sólidos urbanos produzidos no Brasil está diretamente relacionada ao aumento populacional e à cultura de produção e consumo no país, e essa realidade, além de se intensificar com o tempo, vem se tornando um incômodo ambiental, principalmente em relação a disposição dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Polícia Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu art. 30, XVI, define resíduos sólidos como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (FILHO *et al.* 2015). Logo, o descarte ou armazenamento de forma inadequada desses resíduos podem promover degradação ao meio ambiente, por meio de contaminação, poluição visual, poluição das águas, entre outros (SILVA, 2014).

Nessa perspectiva, Santos *et al.* (2019) enfatizam que, as problemáticas dos resíduos sólidos no contexto atual representam um perigo a sociedade, tendo em vista que os males podem ocasionar propagação de doenças e vários tipos de poluição, através do acúmulo desses materiais (ANDRADE; FERREIRA, 2011). Diante disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconheceu o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e cidadania (BRASIL, 2010). E essa noção tem incentivado a implantação de novos programas de coleta seletiva que, quando bem administrados, podem diminuir o impacto ambiental de lixões e aterros, melhorar a paisagem urbana e aumentar a inclusão socioprodutiva (GRIMBERG; BLAUTH, 1998).

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar o armazenamento e descarte dos resíduos sólidos urbanos no bairro do Distrito Industrial em Ananindeua no estado do Pará, com o intuito de compreender as origens desta problemática, assim como sugerir a melhor forma de sensibilizar os moradores a cerda das medidas sustentáveis para a mitigação desse problema.

2. Metodologia

A área de estudo ocorreu no bairro do Distrito Industrial, situado no município de Ananindeua no estado do Pará, mais precisamente nas coordenadas geodésicas 01°20’10.59” S longitude e 48°21’14.12” W latitude. No software QGIS as coordenadas foram convertidas para o Datum SIRGAS 2000. A Figura 1 apresenta o mapa de localização.

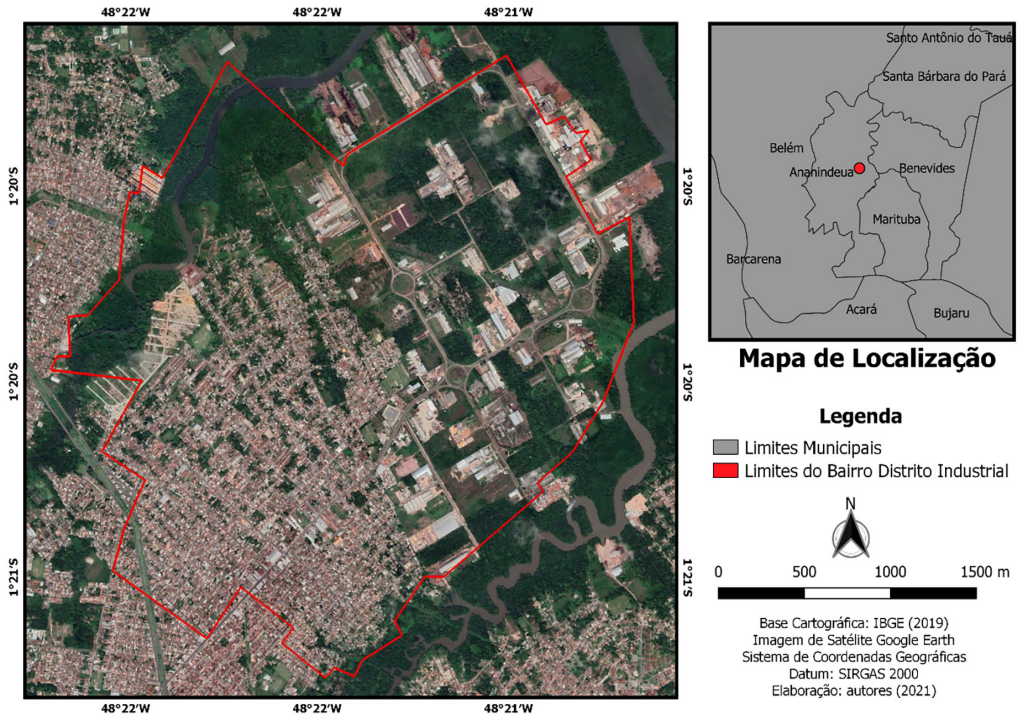


Figura 1: Mapa do bairro do distrito industrial localizado em Ananindeua – PA.
Fonte: Autoria própria.

O bairro originou-se a partir do polo industrial que foi criado há mais ou menos 40 anos com o II Plano de Desenvolvimento Amazônico (II PDA), que teve por objetivo proporcionar o crescimento econômico do município pela introdução de um setor dinâmico. Contudo, o município ao longo dos seus quarenta anos, cresceu economicamente não em função dos empreendimentos em foco, e sim à custa da diversificação da sua base produtiva, a qual não teve relação com o respectivo polo do Distrito Industrial. (ARAÚJO, 2009).

O princípio da metodologia do artigo se deu de forma direta e indireta, com a observação da área em questão, acompanhamento dos hábitos da comunidade, horários e locais de descarte inadequado dos resíduos sólidos nas ruas do bairro, anotações e percepção sobre a dinâmica do uso e descarte de resíduos sólidos no local. Foram feitas entrevistas com os moradores e transeuntes que passavam pelo local, a fim de entender a opinião comum sobre está problemática.

Por fim, houve a aplicação de questionários compostos de algumas questões socioeconômicas e de percepção ambiental dos moradores sobre o descarte de resíduo no bairro, com o objetivo de ter uma noção do perfil da comunidade para entender como é tratada este assunto em questão.

3. Resultados e Discussão

A partir da metodologia descrita, foi possível realizar a caracterização dos entrevistados por idade e escolaridade, dando destaque para a porcentagem de 30,2%, oriunda dos moradores que tem a faixa etária acima de 40 anos, e para o valor de 36,6%, representando a parcela que não possuem o ensino médio completo.

Após a aplicação do questionário, houve a realização da pesquisa de campo na área em

estudo, onde foi observado a ausência de pontos adequados de descarte de "lixo doméstico", o que leva os moradores do bairro a descartarem os seus resíduos sólidos em meio a vias públicas a céu aberto, acarretando em danos ao meio ambiente, sendo um potencial contaminante para o solo e a água, exalando mau cheiro, além de ser uma fonte de vetores, devido à proliferação de insetos e roedores transmissores de doenças. (GUIMARÃES; BRITO, 2017).

Associando estas caracterizações com a problemática em questão, pode-se inferir que o acesso à informação por parte dos entrevistados é significativamente limitado. O baixo nível de escolaridade dos moradores aliado ao descaso governamental em questão, interfere diretamente na relação dos próprios com o meio ambiente, dificultando na solução do problema. Assim como afirma Jacobi (2004), sobre a educação ser um dos meios responsáveis para a gestão de resíduo sólidos, que promove a conscientização e pode ser usado como um agente que transforma o ser humano, facilitando o desenvolvimento de habilidades sustentáveis e uma formação cidadã que se preocupa com o meio ambiente que o cerca.

É possível notar essa relação com a afirmativa nos dados apresentado na Figura 2, onde pode-se ver que o bairro em questão se encontra com um problema grave acerca do descarte e gestão do resíduo produzido. Na figura, é observado o tipo de resíduo mais comum que é descartado diariamente nas vias públicas, no qual 43,4% são classificados como plástico. Nesse contexto, Coltro *et al.* (2008) concorda que, esse tipo de resíduo necessita exacerbadamente ser descartado de maneira correta, uma vez que sua degradação leva muitos anos e existem diversos métodos de reutilização e reciclagem do mesmo.

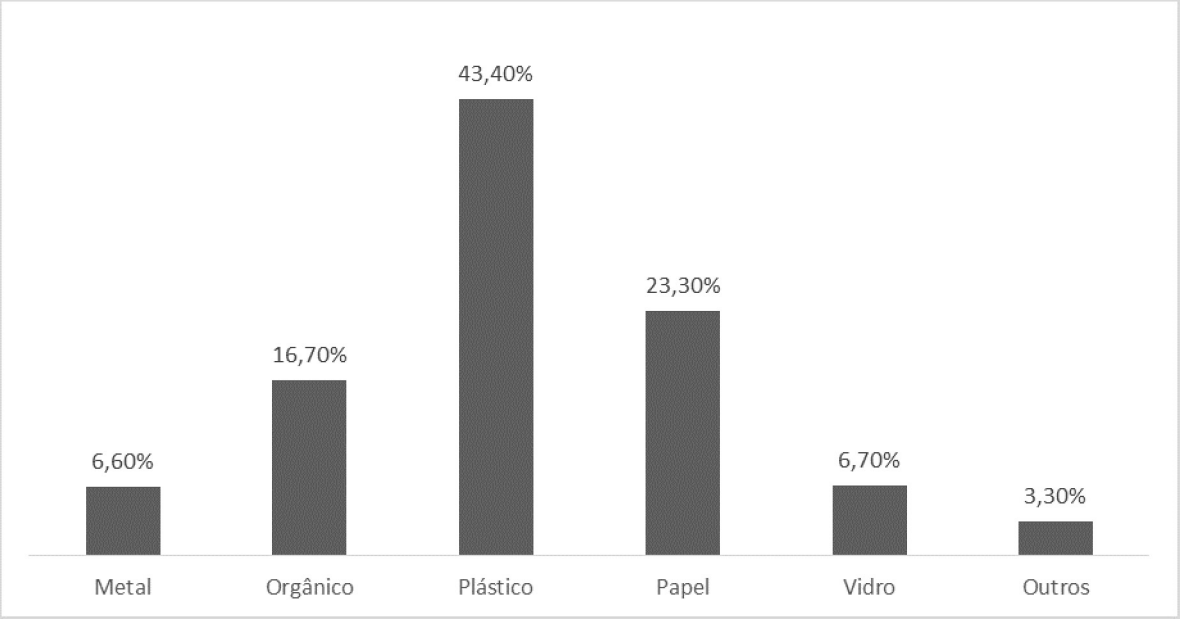


Figura 2: Percepção dos moradores acerca da disposição de resíduos no local.
Fonte: Autoria própria.

Analisando os dados obtidos, nota-se que uma das causas agravante, pode ser oriunda da falta de informação sobre os benefícios das práticas educacionais e de preservação do meio ambiente, já que 36,7% dos entrevistados responderam que nunca participaram de eventos que proporcionassem a eles, orientações sobre atitudes ambientalmente corretas (Figura 3). Logo, existe uma grande necessidade de se ofertar conhecimentos acerca de temáticas sustentáveis que tratam a respeito da reutilização de resíduos, tendo em vista que, de acordo com Sousa *et al.*

(2019), a Educação Ambiental é uma fortíssima aliada no combate a esse tipo de problemática.

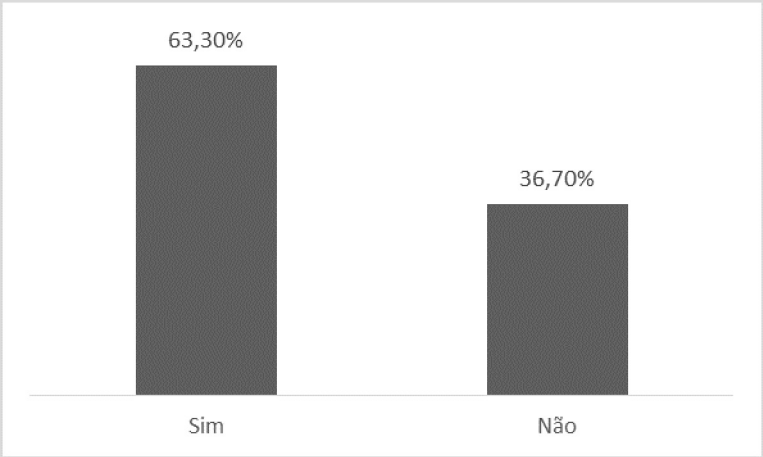


Figura 3: Percentual de entrevistados que já participaram de algum tipo de evento sobre educação ambiental.
Fonte: Autoria própria.

Portanto, associando aos conceitos descritos por Mello *et al.* (2017), a educação ambiental tem o poder de transformar a percepção das pessoas e acrescentar a preocupação ambiental nas suas atividades diárias, de modo que melhore a qualidade de vida e contribua para a preservação do meio ambiente. Logo, mais uma vez pode-se perceber a importância de se combater esta problemática, tomando como medida de mitigação a educação.

Ainda que 63,30% dos moradores entrevistados responderam que já participaram de algum tipo de evento ambiental, ao analisar os seguintes dados da Figura 4, é possível concluir que, de modo visível, que esses conceitos não estão sendo exercidos, ou não estão sendo incentivados a serem exercidos. Tendo em vista que 56,60% das pessoas entrevistadas responderam que não sabiam qual era a importância da coleta seletiva para o meio ambiente.

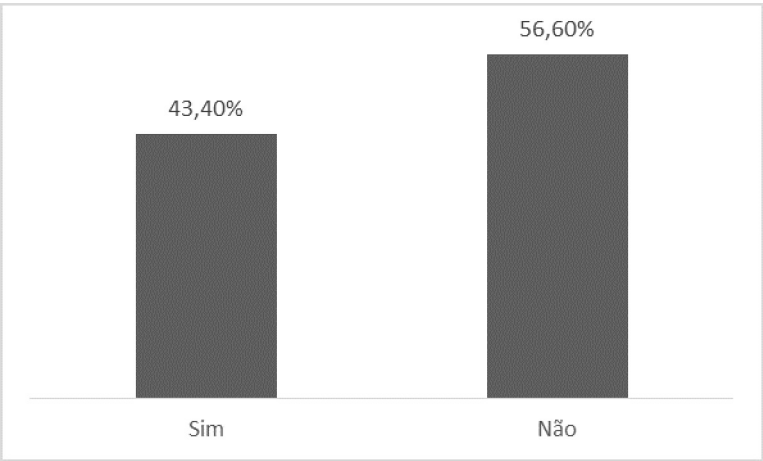


Figura 4: Percepção dos entrevistados acerca do que é coleta seletiva.
Fonte: Autoria própria.

Em concordância a isto, outro fato que leva a esse entendimento, é que 69,2% das pessoas entrevistada não separam seu resíduo ou nem sabem como separá-lo, como apresentado na Figura 5. Isso afeta diretamente a disposição incorreta dos resíduos. Pois, de acordo com Neves (2013), a falta de informação atinge diretamente a gestão correta dos resíduos, já que para

armazená-lo de forma adequada é necessário que aconteça a separação de cada tipo de material descartado. Logo, este impacto ambiental deve ser combatido antes mesmo de acontecer, através da disponibilidade da informação. De acordo com as respostas obtidas, 86% dos entrevistados optariam por receber orientação através de um diálogo em visitas domiciliares.

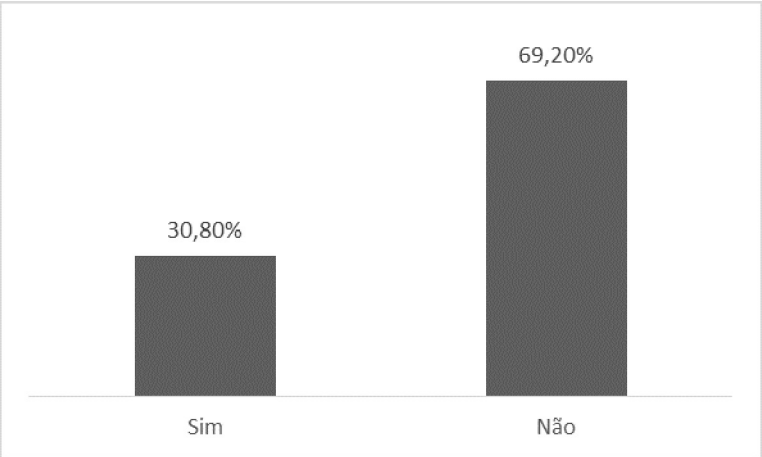


Figura 5: Percepção dos entrevistados quando perguntados se praticam a coleta seletiva.
Fonte: Autoria própria.

4. Considerações Finais

Diante desse cenário, é possível concluir que o descarte de resíduos sólidos em locais inadequados no bairro do Distrito Industrial é um problema grave, oriundo da ausência de políticas públicas. Porém, com a união da comunidade, profissionais catadores e Poder Público, ele poderá ser minimizado através da incrementação de mudanças de hábitos e acesso à informação. Assim será possível reduzir tais efeitos negativos e colaborar com melhoria na qualidade de vida da comunidade, além de alcançar um ambiente sustentável para a atual e futuras gerações.

É inegável a importância de uma mudança no sistema de coleta que ocorre no bairro, tendo em vista proporcionar a melhoria da qualidade de vida e a preservação do meio ambiente, além de que, se ponha em prática os conceitos de Desenvolvimento Sustentável para que aconteça um equilíbrio entre os aspectos ecológicos, econômicos e sociais. Sendo assim, enfatiza-se que a responsabilidade destes aspectos, é de todo o meio social, que poderiam agir de forma conscientizada para tratar o problema, entretanto, a falta de informação por parte da comunidade é um fator que limita as alternativas para se obter uma solução.

Logo, como suporte a mitigação deste problema, tem-se a educação ambiental como uma importante ferramenta a ser utilizada para informar a população sobre o papel da coleta seletiva, e os benefícios que o descarte e armazenagem correta dos resíduos podem trazer ao meio ambiente.

5. Referências

ANDRADE, R. M. de; FERREIRA, J. A. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **REDE – REVISTA ELETRÔNICA DO PRODEMA**, Fortaleza, v. 6, n.1, mar. 2011. p. 7-22.

ARAÚJO, **Francisco Sergio Silva. Breve análise de trinta anos do Distrito Industrial de Ananindeua/PA no contexto econômico local**: 1979 – 2009. 8f. Artigo. Mestrando em Economia

PPGE – UFPA e economista do IFPA, Ananindeua – PA. 2009.

BRASIL. (2010, 2 de agosto). Lei nº 12.305, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: **Diário Oficial da União**. Recuperado em 16 de maio de 2020, de www. planalto.gov.br.

COLTRO, Leda; GASPARINO, Bruno F.; QUEIROZ, Guilherme de C. **Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta**. Polímeros, [s.l.], v. 18, n. 2, p.119-125, jun. 2008. FapUNIFESP (SciELO).

FILHO, S. T.; MACHADO, C. J. S.; VILANI, R. M.; PAIVA, J. L.; MARQUES, M. R. C. **A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos**: desafios para a realidade brasileira. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 529-538.
GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. **Coleta seletiva de lixo**: reciclando materiais, reciclando valores. Polis, 31, 1-100. 1998.

GUIMARÃES, Letícia; BRITO, Fábio. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campo Grande/MS. **DESCARTE INADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DE MARUDÁMARAPANIM-PA**, Campo Grande - MS, v. 1, ed. 8, 2017. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-002.pdf. Acesso em: 11 nov. 2020.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP. São Paulo, 2003. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008> Acesso em: 10 outubro de 2020.

LINS, A. E. B. (2017). **Resíduos sólidos urbanos, metrópole e periferia**: a segregação socioespacial dos catadores de material reciclável na comunidade Frei Damião, em Palhoça, Santa Catarina. Oculum Ensaios, 14(1), 81-98. Disponível em:< https://www.redalyc.org/pdf/ 3517/351751137005.pdf> Acesso em: 04 janeiro de 2020.

MELLO, L. G**. A importância da Educação Ambiental no ambiente escolar.** EcoDebate, ISSN 2446-9394, 2017. 2019 Disponível em <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/ importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/> Acesso em: 08 outubro de 2020.

NEVES, F. O. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMAS E PERSPECTIVAS EM TOLEDO - PR. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 47, n. 14, p.27-42, ago. 2013. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 12 abrio 2020.

PLANO NACIONAL RESÍDUOS SÓLIDOS, M. d. (2012). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. Professionals, C. o. (s.d.). Council of Supply Chain Management Professionals.

SANTOS, D. M. N.; CHAGAS, D. S. A.; PANTOJA, W. B.; NUNES, F. K. M.; JÚNIOR, M. L. S. **Análise da Percepção Sobre Resíduos Sólidos na Universidade Federal Rural da Amazônia – Belém.** IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias. 2019 Disponível em:< https://doi.org/10.31692/2526-7701.IVCOINTERPDVAgro.2019.0122> Acesso em: 08 outubro de 2020.

SILVA, C. C. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: avaliação qualitativa do que pensa o cidadão no bairro santa terezinha, em Juiz de Fora – MG**. 2014. 65f. Trabalho de conclusão de

Curso. Universidade Federal de Juiz De Fora, Juiz de fora. 2014.

SOUSA, L. *et al*. VIII Simpósio de Estudos e Pesquicas em Ciências Ambientais na Amazônia. **Educação Ambiental: Disseminando Conceitos Sustentáveis Na Formação Dos Alunos Da Escola Centro Educacional Prof.: Irene Torrescepit Em Belém, Pa**, Belém-PA, v. 2, 2019. 433p.

Economia Circular e Logística Reversa, estratégias viáveis para a mitigação do descarte irregular de materiais de pós-consumo no meio ambiente: estudo de caso do bairro do Marco em Belém-PA

Newton Carlos Amoras da Cruz

Resumo
A presente pesquisa é resultado de um estudo sobre a dinâmica do descarte irregular de materiais de pós-consumo e suas implicações socioambientais e contribuições para potencializar as situações de alagamento no bairro do Marco em Belém do Pará. Além de realizar uma análise crítica no que se refere aos problemas socioambientais provocados pelo despejo irregular desenfreado, apresenta soluções alternativas que possam mitigar esta situação. A pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo exploratório de caráter descritivo e qualitativo em artigos científicos de base de dados, revistas, entre outras publicações, seguido de pesquisa de campo com aplicação de questionário semiestruturado. A partir dos resultados, constatou-se aspectos como a regularidade de coletas seletivas realizadas por parte de atores públicos, no tocante aos materiais de pós-consumo descartados por populares no entorno de canais, ruas e avenidas; o entendimento dos moradores sobre os transtornos que podem ser ocasionados em função do ato do descarte irregular e a compreensão de postulados básicos sobre meio ambiente e saúde pública, dentre outros aspectos. Frente à problemática identificada, evidenciou-se a importância da aplicação de práticas de Economia Circular e Logística Reversa, como possíveis estratégias para reduzir o descarte de materiais, poluição, problemas de saúde pública ocasionados pelos alagamentos.

Palavras-Chave: Materiais de pós-consumo; Descarte Irregular; Alagamentos.

Abstract
This research is the result of a study on the dynamics of irregular disposal of post-consumption materials and their socio-environmental implications and contributions to enhance the flooding situations in the Marco neighborhood in Belém do Pará. In addition to conducting a critical analysis of what As regards the socio-environmental problems caused by unrestrained irregular eviction, it presents alternative solutions that can mitigate this situation. The research was developed through an exploratory study of a descriptive and qualitative nature in scientific articles from databases, magazines, among other publications, followed by field research with the application of a semi-structured questionnaire. Based on the results, aspects were verified, such as the regularity of selective collections carried out by public actors, with regard to post-consumption materials discarded by people around channels, streets and avenues; the understanding of residents about the disorders that can be caused due to the act of irregular disposal and the understanding of basic postulates about the environment and public health, among other aspects. Faced with the identified problem, the importance of applying Circular Economy and Reverse Logistics practices was highlighted, as possible strategies to reduce the disposal of materials, pollution, public health problems caused by flooding and environmental damage.

Keywords: Post-consumer materials; Irregular Disposal; Floods.

1. Introdução

O florescimento de novas práticas de comércio internacional, integração econômica, social, cultural e política, proporcionados pela globalização, culminaram com a interação dos mercados e estreitamento das relações comerciais (TRUPPEL, 2007).

Este fenômeno, resultou no aumento dos fluxos de capitais, geridos principalmente pelas políticas monetaristas e de desregulamentação, promovida pela reestruturação capitalista, que formaram suas bases na revolução tecnológica e informacional (TRUPPEL, 2007).

Dessa forma, sucedendo na diminuição dos custos dos meios de transporte e comunicação de diversas nações. Sendo assim, as novidades tecnológicas passam a chegar até as pessoas de forma quase que instantânea, por meios televisivos e de plataformas digitais, instigando a curiosidade e o consumo frenético por novos produtos e serviços (RITTER; BONISSONI, 2019).

Esta prática crescente de consumismo desenfreado, vêm intensificando a demanda por bens de consumo e pressionando as reservas de recursos naturais finitos, causando abalos em ecossistemas, acarretando graves problemas ambientais, como a poluição do ar e da água; a contaminação e o desgaste do solo; a extinção de espécies animais e vegetais, para atender os anseios do capital (MANUAL DE EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL, 2005).

Na contramão deste fenômeno, temos diversos produtos que vão tornando-se a cada dia obsoletos frente às novas tecnologias ou sofrem deterioração em função do tempo de uso e manuseio. Em muitos casos, a manutenção, o reparo ou conserto de determinados produtos, acabam tornando-se inviáveis, com efeito, chegando ao fim de sua vida útil. Tais produtos passam a ser caracterizados como materiais de pós-consumo, que ao perderem sua finalidade, são despejados de forma aleatória em diversos pontos do bairro do Marco na cidade de Belém.

Tal problemática, aliada as áreas topograficamente baixas em alguns pontos do bairro do Marco; a falta de saneamento básico; ausência de infraestrutura urbana e a ocorrência de fortes chuvas , constituem os ingredientes necessários para formação de um ambiente propício a ocorrência de desastres naturais.

Estes desastres, podem ser desencadeados em função de condições naturais ou de atividades antrópicas, o que resulta em enormes transtornos, como alagamentos de vias, transbordamento de canais e problemas de saúde pública de toda ordem.

Segundo Freire, Bonfim e Natenzon:

> Os desastres resultam de um evento adverso natural ou provocado pela ação humana, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Por conseguinte, o desastre envolve os perigos naturais e a vulnerabilidade. Entre os desastres, as inundações destacam-se como as mais comuns (FREIRE; BONFIM; NATENZON, 2014, p. 2).

Guimarães (*et al.,* 2017), nos revelam, que esta situação, pode estar intrinsecamente relacionada com as peculiaridades do modo de vida da população, que deliberadamente descarta lixo domiciliar e materiais de pós-consumo em locais inadequados, que chegam a ser conduzidos pelas fortes chuvas.

Assim, ocasionando o entupimento de bueiros, acumulação de detritos em galerias pluviais, obstruindo canais de drenagem e cursos hídricos, o que contribui para ineficiência na drenagem urbana que impossibilita o escoamento rápido das águas acumuladas.

Tendo como agravante, a construção desordenada de edificações que reduzem a exposição do solo e concentram a vazão das águas, sendo este problema, rotineiro no bairro.

O debate em torno da proliferação do descarte irregular e suas implicações para o agravamento de situações de alagamentos, revela-se importante por sua complexidade e contemporaneidade, pois reflete situações que estão em curso no mundo (RITTER; BONISSONI, 2019).

Conforme a exposição acima, o presente trabalho consistiu em analisar a dinâmica do descarte irregular de materiais de pós-consumo e suas implicações socioambientais, ocasionadas pela interferência humana ao meio ambiente, causando perturbações em cursos de águas; ineficiência do sistema de escoamento de águas pluviais em função de entupimento de bueiros, obstrução de canais e poluição generalizada em praças, logradouros e espaços públicos, por conta do descarte irregular de materiais de pós-consumo (resíduos sólidos), acolhendo como estudo de caso, os alagamentos que ocorrem de forma constante no bairro do Marco em Belém.

O interesse de se explorar este tema, ocorreu por conta da constatação de que a Economia Circular, a Logística Reversa e as ações de cooperativas e catadores autônomos podem ser compreendidas como estratégias eficazes que podem mitigar o descarte irregular de materiais de pós-consumo

Assim sendo, a Economia Circular, entre outros fatores, consiste em um novo modelo de produção, que em primeiro momento, propõe a redução da extração de matéria prima por meio de um canal reverso (STAHEL, 2016).

Esta matéria-prima que antes, no antigo modelo de produção linear, era retirada do meio ambiente (extração) e introduzida como insumo na fabricação de bens de consumo, que por sua vez, eram comercializados e no final de sua vida útil, descartados (STAHEL, 2016).

Face ao exposto, a Economia Circular recomenda que os bens de consumo, que sofreram a quebra, em função do desgaste no manuseio, sejam reparados e posteriormente reaproveitados ou colocados novamente em atividade para que seu descarte seja postergado (STAHEL, 2016).

O modelo de produção da Economia Circular torna-se um diferencial, pois possibilita que bens de consumo que estejam em seu estágio final, ou seja, após esgotadas as possibilidades de reuso, sejam enviados as usinas de reciclagem e transformados em insumos para outros processos produtivos, ocasionando o fechamento de ciclos em ecossistemas industriais diminuindo os resíduos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Outra estratégia que pode ser viável para reduzir o descarte irregular, trata-se da Logística Reversa, que segundo a perspectiva de Novaes (2007), preocupa-se com os trâmites de materiais a partir dos pontos de consumo dos produtos e por fim, nos pontos de origem, com a proposta de recuperar valor ou determinar o descarte correto. Esse procedimento reverso é constituído por fases peculiares, envolvendo intermediários, pontos de armazenagem, transporte, procedimentos financeiros entre outros.

Segundo Santos (2017), a atuação de cooperativas e de catadores autônomos, também pode ser compreendida como uma estratégia eficaz no combate ao descarte irregular, pois consiste em uma atividade que possui papel importante para mitigação deste descarte e fonte de renda de diversas famílias socioeconomicamente vulneráveis. A comercialização dos materiais de pós-consumo (resíduos sólidos), por meio das cooperativas e dos chamados "sucatões", contribuem para viabilizar a inclusão social e emancipação econômica das famílias dos trabalhadores, mas,

principalmente, para a proteção do meio ambiente.

Assim, uma das hipóteses possíveis para a solução do problema proposto, residir na utilização dos postulados da Economia Circular, Logística Reversar e a atuação de cooperativas e de catadores autônomos de materiais recicláveis, como proposta alternativa para melhorar a gestão dos materiais de pós-consumo (resíduos sólidos), que em função da perda de utilidade, são descartados de forma irregular no meio ambiente, por fim, direcionados aos aterros sanitários.

2. O Problema de Pesquisa e Seu Contexto

No limiar das primeiras décadas do século XX, os resíduos domésticos eram compostos por sobras alimentares, materiais resultantes da limpeza de jardins e sobras de demolições (construções). Nos dias atuais, esses resíduos, passaram a ser formados em sua maioria, por materiais de pós-consumo (REVISTA TEMA SERPRO, 2002 apud PEREIRA, 2011).

Entretanto, é pujante o crescimento da quantidade de materiais derivados de plásticos, metais e celulose, além de componentes eletrônicos, produtos radioativos, como pilhas e baterias entre outros, descartados em locais impróprios (REVISTA TEMA SERPRO, 2002 apud PEREIRA, 2011).

A partir da década de 1980, muitos outros bens de consumo foram introduzidos, como móveis, eletrodomésticos, utensílios e artigos de produção da indústria automobilística, que ao perderem suas utilidades, são descartados de forma inapropriada, e por conta disso, vêm constituindo sérios prejuízos ao meio ambiente (REVISTA TEMA SERPRO, 2002 apud PEREIRA, 2011).

O crescimento populacional experimentado nas últimas décadas do século XX e primeiras décadas do século XXI, fora responsável pelo incremento na demanda por bens de consumo duráveis e não duráveis. Os padrões acelerados e progressivos de consumo, resultaram na ocorrência do descarte irregular de materiais de pós-consumo, que hoje conhecemos popularmente como entulho, que são despejados periodicamente nas esquinas dos grandes centros urbanos. (ARAUJO *et al.,* 2017).

A disposição de materiais inservíveis e de pós-consumo nos logradouros, terrenos abandonados e margens de canais, têm ocasionado graves problemas ambientais, haja vista, que contribui para o crescimento da população de insetos e roedores, além de acarretar complicações de toda ordem, com efeito, na redução da qualidade de vida das comunidades no entorno. Essa problemática vem ocorrendo de forma acentuada em grande parte das cidades brasileiras, pois a deterioração do meio ambiente é agravada em decorrência deste ato de se descartar de forma desenfreada os resíduos sólidos provenientes das residências, como o próprio lixo domiciliar, poda de árvore, materiais de pós-consumo e resto de construção, que frequentemente são expostos durante dias, causando perturbações em curso de águas pluviais, sucedendo em alagamentos, deixando a população vulnerável ao risco de acidentes e problemas relacionados a saúde pública (TESSARO *et al.*, 2012, *apud* ARAÚJO *et al.*, 2017).

Assim, a sociedade moderna quebrou os ciclos da natureza, extraindo cada vez mais matéria-prima e em contrapartida, devolvendo todo esse material inservível em forma de bolsões de resíduos sólidos ao meio urbano (SELANDER; VALDIVIA, 1999).

Neste sentido, os materiais inservíveis ou de pós-consumo emergem a partir de sua perda de utilidade, em função do desgaste, da quebra e quando esgotadas as possibilidades de reutilização ou recuperação em conformidade com os processos tecnológicos disponíveis. Com a perda de

utilidade, a matéria deveria ser passível de gerenciamento público que viabilize a implantação de instrumentos econômicos que conduzam a sua disposição ambientalmente correta (MARCOS, 2014).

É bem verdade, que a disposição prima por metodologias sustentáveis, para tanto, impõe a execução e implantação de planos, metas e procedimentos que procurem à proteção da saúde e manutenção da qualidade coletiva e do equilíbrio dinâmico do meio ambiente, necessário para caracterizar os resíduos em função da segurança que merecem para o acondicionamento especial (MARCOS, 2014).

Para Sanches (*et al*., 2006), a gestão inapropriada desses resíduos, seja qual for sua origem, ocasiona desperdícios, resulta em ameaça permanente à saúde pública e acentua a degradação ambiental, implicando na qualidade de vida das comunidades, em grandes conglomerados urbanos. Este quadro revela demasiadamente a urgência de cada Gestor Público Municipal em se adotar uma política de conscientização ambiental para o manejo correto dos resíduos, definindo uma estratégia de administração e gerenciamento, que resulte em uma melhoria permanente do nível de qualidade de vida, promovendo ações práticas recomendadas para a saúde pública e protegendo o meio ambiente. Tendo em vista, que não bastar para o Gestor Público Municipal, apenas organizar o serviço de coleta seletiva e destinação dos resíduos, é necessário incentivar uma maior participação popular no que se refere ao descarte correto de materiais e sensibilizar quanto a adoção de novas práticas eficientes e sustentáveis, que consiste em realizar a separação dos resíduos de pós-consumo dos orgânicos no núcleo familiar ou empresas e acionar quando necessário, catadores autônomo e cooperativas para coletar os materiais de pós-consumo, por meio do uso de plataformas digitais.

Diante do contexto apresentado, a questão de pesquisa que foi alocada neste trabalho, tratou de saber, se a Economia Circular e a Logística Reversa, assim como, as ações de cooperativa e de catadores autônomos, poderiam ser compreendidos como estratégias eficazes para mitigar o descarte de materiais de pós-consumo (resíduos sólidos) ao meio ambiente? E se esta estratégia poderia reduzir os índices de alagamentos no bairro do Marco, uma vez, que a partir da implementação desta prática, em meio as inundações, as correntezas formadas pelas fortes chuvas, deixarão de arrastar os resíduos para dentro de canais, valas, cursos d'águas, bueiros e galerias subterrâneas. Como consequência, a exposição da população ao risco de alagamento e aos desastres ocasionados por estes, que podem ser reduzidos.

3. Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho, trata-se de um estudo de caso, que possui como ambiente de pesquisa, os alagamentos no bairro do Marco em Belém, por meio de um traçado geográfico , que compreende as intermediações entre as Travessas da Vileta e Angustura e os limites compreendidos entre as Avenidas João Paulo II e Perimetral.

O bairro do Marco em Belém-Pa, possui uma população estimada de 65.844 pessoas, sendo 35.950 mulheres e 29.894 homens; uma área total de 444,4 ha e densidade de 13.275 hab./km^2 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, 2011).

Segundo a perspectiva de Benbasat:

> O estudo de caso é consonante quando pretende-se investigar um fenômeno contemporâneo em seu ambiente estrito, sempre que possível levando-se em conta,

> diversas fontes de evidência, um ou poucos casos, sem o controle ou manipulação de variáveis (BENBASAT *et al.*, 1987 apud LENZ, 2011, p. 2).

Este trabalho, é resultado de um estudo bibliográfico que foi desenvolvido por meio de uma pesquisa exploratória de caráter qualitativa e descritiva em artigos científicos de base de dados, revistas, entre outras publicações.

Para fundamentar tal estudo e alcançar os resultados, fora necessário realizar pesquisa de campo, com aplicação de questionário semiestruturado, junto à população do bairro, com ênfase no entorno dos locais de descartes periódicos, com o intuito de buscar evidenciar aspectos como a frequência de coletas seletivas realizadas por parte do serviço público municipal, no que tange aos materiais inservíveis descartados pela população; analisar de que forma é realizado o gerenciamento dos resíduos de pós-consumo inservíveis por parte do gestor público municipal; o entendimento da população de conceitos básicos sobre meio ambiente e saúde pública; constatar a ciência da população quanto aos riscos e agravamento de inundações e alagamentos por conta do ato de se descartar de forma inapropriada os materiais inservíveis e de pós-consumo.

4. Resultados

A obtenção de dados ocorreu por meio de questionário semiestruturado que fora aplicado a 70 indivíduos. Dessa forma, fora possível realizar uma breve análise do perfil dos moradores do bairro do Marco. A seguir, demonstram-se informações como nível de escolaridade, forma de obtenção de renda, sexo e idade.

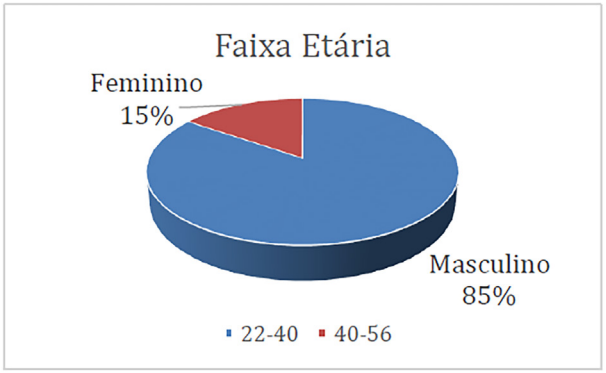


Figura 1: Faixa etária dos entrevistados.

Fonte: Autoria própria.

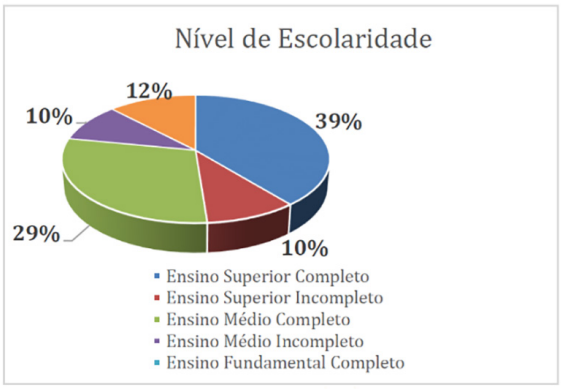


Figura 2: Nível de escolaridade.

Fonte: Autoria própria.

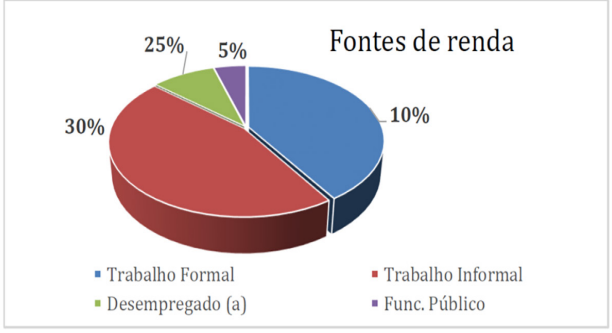


Figura 3: Forma de obtenção de renda.

Fonte: Autoria própria.

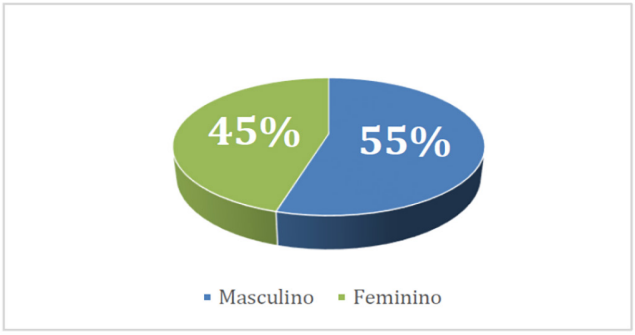


Figura 4: Sexo dos entrevistados.

Fonte: Autoria própria.



Figura 5: Conhecimento sobre materiais de pós-consumo.

Fonte: Autoria própria.

Conforme os dados, demonstrados no Gráfico 1, pode-se observar que a faixa etária de todos os entrevistados é representada pelo intervalo de 22 anos a 56 anos. Sendo que cerca de 39% relataram ter nível superior completo e 10% nível superior incompleto; 29% ensino médio completo e 10% ensino médio incompleto e 12% ensino fundamental incompleto. E com relação a forma de obtenção de renda, 30% é proveniente de trabalho informal, 10% emprego forma, 25% desempregados e 5% funcionalismo público. No gráfico 4 podemos observar o sexo dos entrevistados e no gráfico 5, mais detalhadamente o conhecimento dos entrevistados de materiais de pós consumo, em que temos 24% de entrevistados que dizem saber o que são materiais de pós-consumo, 13% conhecem a destinação correta, 11% separam os materiais, 18% descartam de forma irregular e 34% acreditam que os materiais podem ser reaproveitados.

Ressalta-se que a relevância dos dados descritos acima é identificar o perfil dos entrevistados, e pode-se observar durante as entrevistas alguns fatores comuns. Por exemplo, quando questionados sobre as seguintes indagações:

- O descarte de materiais de pós-consumo, traz consequências a saúde?
- Este ato (descarte irregular de materiais) é um problema para a comunidade?
- O descarte irregular, contribui para as situações de alagamentos no bairro?
- Neste perímetro a prefeitura realiza limpeza/recolhimento desses materiais descartados? Com que frequência?
- Existe alguma ação informativa sobre o descarte correto destes materiais?
- O material descartado, pode ser reciclado ou reutilizado? Pode gerar retorno econômico?

Todos os entrevistados responderam “sim” para os questionamentos listados acima. Portanto, identificou-se que na visão dos entrevistados o descarte irregular de entulhos gera problemas para a comunidade, principalmente, em relação a saúde; potencializa as situações de alagamentos; corrobora coma a proliferação de mosquitos e roedores, em alguns locais, chega a ocupar metade da pista, o que dificulta o trânsito de pessoas e automóveis.

Outro fator, é a periodicidade com que o serviço público recolhe os materiais, segundo os

entrevistados, pelo menos 4 vezes na semana ocorre a limpeza e recolhimento destes materiais, porém, o descarte acontece todos os dias e em diferentes horários, e as pessoas que realizam este tipo de ação são provenientes, também, de outros perímetros do bairro.

É comum na área ter pessoas que verificam os aglomerados de "lixos" em busca de materiais como garrafa PET, alumínio e ferro, e utilizam como forma de obtenção de renda, vendendo para sucatarias e empresas de reciclagem. No entanto, estas ações não são suficientes para solucionar a problemática em questão (descarte irregular de materiais nos logradouros do bairro). Nota-se que a solução vai além de ter uma assiduidade do poder público em recolher o material despejado e conscientização da população do bairro.

Durante a entrevista, foram acolhidos alguns dos relatos dos entrevistados, de que não havia outro lugar para ocorrer esse tipo de atividade. Cita-se também que há um número de "disque entulho", em que os moradores ligam informando que tem certa quantidade de entulho a ser recolhido, no entanto, são raras as vezes que atendem as ligações, o que se torna uma responsabilidade unicamente do serviço público os materiais dos locais.

Nos gráficos acima, percebe-se que os moradores possuem uma certa consciência das consequências ocasionadas por conta do descarte irregular de materiais de pós-consumo, entretanto, como relatado anteriormente, fazem uso dessa prática, por não visualizarem outras formas alternativas.

5. Considerações Finais

Frente a esta exposição, constatou-se a ocorrência do descarte irregular de materiais pós-consumo e como solução alternativa a este gargalo social, destacamos a Economia Circular que visa redesenhar a produção de bens de consumo, excluindo a etapa de descarte final e substituindo-a por um padrão em círculo fechado. Haja vista, que este modelo de produção é um sistema com ênfase em reduzir os impactos negativos gerados para o meio ambiente e para a sociedade.

Dessa forma, tendo a Logística Reversa como instrumento estratégico de redução do descarte irregular, por meio da produção de bens de consumo retornáveis ou que possam sofre uma destinação adequada.

Assim, por conta do elevado índice de materiais descartados no bairro do Marco, na região compreendida pelas Avenidas João Paulo II e Perimetral, nas intermediações da Travessas da Vileta e Angustura, chegou-se à proposta de solução viável por meio da Economia Circular e Logística Reversa. Tendo em vista, que boa parte das pessoas abordadas encontram-se em situação de desemprego, subemprego ou não possuem renda fixa.

Neste sentido, estas duas propostas apresentadas para a redução de descarte irregular, podem também, servir de soluções alternativas de emprego e renda, para o tecido social que vive sob esta realidade.

Por fim, nesta perspectiva, a partir dos postulados, as alternativas propostas, visam desenvolver um sistema econômico que incorpore os resíduos novamente a cadeia produtiva com o intuito de se eliminar os descartes irregulares e mitigar os impactos socioambientais, moldando uma nova cultura de produção, consumo e (não) descarte, construindo um capital econômico-ambiental mais social.

Este trabalho, por meio da coleta dos dados, nos levou a elucidar a questão problema, a medida em que passamos a compreender a dinâmica do descarte irregular, pois revela que

vários são os fatores que potencializam as situações de alagamentos no bairro, seja pela baixa topografia; pela ineficiência do sistema de drenagem e falta de infraestrutura urbana; a ausência do Estado com os serviços públicos, também favorecem para o agravamento desta situação.

Entretanto, o trabalho deixa suas contribuições por demonstrar que o conhecimento de princípios básicos de saúde pública, educação ambiental, destinação correta dos materiais, práticas de Economia Circular e Logística Reversar, podem reduzir a vulnerabilidade da população do bairro nos períodos de elevadas precipitações pluviométricas. Outro fator que fora constatado durante as entrevistas, é que as pessoas sabem das consequências dos problemas socioambientais que o descarte provoca, mas mesmo assim, o fazem deliberadamente.

6. Referências

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, v. 16, 2011 – Belém: Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, 2012. Disponível em: < http://www.belem.pa.gov.br/app/ANUARIO_2011/ANUARIO%202011%20COMPLETO.pdf> Acesso em: 17 mar. 2021.

ARAUJO, Flávia Nunes Ferreira de et al. **Impactos Socioambientais Provocados por Resíduos Sólidos em Terrenos Baldios de Campina Grande-PB;** um olhar fotográfico. In: João Paulo de Oliveira Santos; Rodrigo Cândido Passos da Silva; Daniel Pernambucano de Mello; Soraya GiovanettiEl-Deir. (Org.). Resíduos Sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais. 1ªed.Recife: EDUFRPE, 2018, v. 1, p. 104-120. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/032008/comunicacao.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2021.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf> Acesso em: 15 jan. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Uma Economia Circular no Brasil:** uma abordagem exploratória inicial. 2017. Disponível em: https://www. ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf. Acesso em: 20 jan. 2021.

FREIRE, Neison Cabral Ferreira; BONFIM, Cristine Vieira do; NATENZON, Claudia Eleonor. Vulnerabilidade socioambiental, inundações e repercussões na Saúde em regiões periféricas: o caso de Alagoas, Brasil. Ciência e Saúde Coletiva (Impresso), v. 19, p. 3755-3762, 2014. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232014000903755&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 09 jan. 2021.

GUIMARÃES, R. J. P. S.; RABELO, T.; Catete, C. P.; ALVES, P. P. A.; SILVA, R. C.. Georreferenciamento dos pontos de alagamento em Belém (PA). In: Congresso ABES Fenasan 2017, 2017, São Paulo/SP. Congresso ABES Fenasan 2017, 2017. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/321875885_IX-103-GEORREFERENCIAMENTO_DOS_PONTOS_DE_ALAGAMENTO_EM_BELEM_PA> Acesso em: 15 fev. 2021.

LENZ, G. S.. **Análise da Aplicação do Estudo de Caso em Dissertação de Mestrado em Administração.** In: VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011, Resende. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011. Disponível em: < https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/48014587.pdf> Acesso em: 23 de fev. 2021.

MARCOS, Patrícia Rossi. **A distribuição dos resíduos e a sustentabilidade ecossocioeconômica.** 2014. Disponível em: <http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=85bb07bea16780c3>. Acesso em: 05 fev. 2021.

PASSENIER, A. **O futuro que desejamos. Economia Circular Holanda Brasil -** da teoria a pratica. Pág. 17-18. (Org.) Beatriz Luz. 1. ed. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/publicacoes/manuais-e-cartilhas/economia-circular-holanda-brasil-da-teoria-a-pratica.htm>. Acesso em: 09 jan. 2021.

PEREIRA, Marilda Aparecida de Souza. **O RISCO DOS METAIS PESADOS CONTIDOS EM PILHAS E BATERIAS DE APARELHOS CELULARES: O CASO DE BARBOSA FERRAZ-PR.** O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense, 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_fecilcam_geo_pdp_marilda_aparecida_de_souza_pereira.pdf> Acesso em: 17 mar. 2021.

RITTER, Lídia de Paola; BONISSONI, Lucas Dalmora. XXII Congresso Nacional - CONPEDI - Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito**. Globalização como Meio Influenciador do Consumo Exacerbado de Materiais Eletrônicos e os Impactos Ambientai**s 2019. Disponível em: <http://conpedi.danilolr.info/publicacoes/no85g2cd/rw0mwt95/4TdO64fCen2T0hjn.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VESPA, I. C. G.; VIEIRA, Eny Maria. **A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS**. Química Nova na Escola, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a03.pdf> Acesso em: 15 jan. 2021.

SELANDER, Margareta; VALDIVIA, Luísa. **CONSUMO SUSTENTÁVEL**: **Manual de educação.** Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/816/1/Manual%20de%20educa%c3%a7%c3%a3o%3b%20consumo%20sustent%c3%a1vel.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2021.

STAHEL, Walter R.**The circular economy**. Nature International Weekly Journal of Science, 23 de maio de 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/news/the-circular-economy-1.19594>. Acesso em: 25 jan. 2021.

TRUPPEL, Tatiana Karine. **Dinâmica da Economia Capitalista Contemporânea do Fordismo à Economia Informacional:** Consequências para o Trabalhador. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, jul. 2007. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293396>. Acesso em 29 jan. 2021.

Educação Ambiental Aplicada ao Consumo Consciente e ao Descarte de Resíduos Sólidos Domiciliares

Gildênia Lima Monteiro
Neurilene Sousa dos Santos

Resumo
A geração de resíduos sólidos reflete os padrões de consumo da sociedade atual, reflexo do modo de vida e de suas atividades econômicas. Os resíduos, se não tratados e destinados de forma adequada, acumulam vetores que transmitem doenças ao ser humano e que pode comprometer sua qualidade de vida. Acredita-se que a Educação Ambiental possa funcionar como instrumento capaz de promover mudanças de pensamento e de hábitos culturais no processo de geração e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares. Deste modo, este estudo objetiva sensibilizar os alunos quanto ao consumo consciente por meio da caracterização dos principais tipos de resíduos gerados. Na metodologia, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e documental, além de questionários online com os alunos como forma de obtenção dos dados. Como resultado, observou-se que os resíduos orgânicos foram gerados em maior quantidade nos domicílios e que, dispor o resíduo para a coleta municipal foi destinação final mais atribuída pelos alunos. Conclui-se portanto, que estes resíduos podem ter uma destinação final adequada se houver uma mudança de hábitos e atitudes cotidianas por meio da Educação Ambiental, que é capaz de auxiliá-los no processo de sensibilização para o consumo consciente e adoção de práticas como a reutilização, compostagem e reciclagem.

Palavras-Chave: Educação Ambiental; Consumo Consciente; Resíduos Sólidos Domiciliares.

Abstract
The generation of solid waste reflects the consumption patterns of today's society, indicating the lifestyle and its economic activities. Waste, if not properly treated and disposed, accumulates vectors that transmit diseases to humans and that can compromise their quality of life. It is believed that Environmental Education can acts as an instrument capable of promoting changes in thoughts and cultural habits regarding the process of generation and final destination of household solid waste. Thus, this study aims to raise awareness students about conscious consumption through the characterization of the main types of waste generated. In the methodology, bibliographic and documentary researches were conducted; in addition to online questionnaires with students as a way of obtaining the data. As a result, it was observed that organic households waste was generated in large quantity and that disposing the waste for municipal collection was the final destination most attributed by the students. Therefore, it is concluded that these residues can have an appropriate final destination if there is a change in daily habits and attitudes through Environmental Education, which is able to assist them in the process of raising awareness of conscious consumption and adopting practices such as reuse, composting and recycling.

Keywords: Environmental Education; Conscious Consumption; Household Solid Waste.

1. Introdução

A sociedade do século XXI se caracteriza pelo consumismo exacerbado de bens e serviços em decorrência dos avanços tecnológicos e do modo de vida capitalista, marcado pela expansão populacional e concentração em centros urbanos, o que agrava os problemas causados pelos resíduos que são produzidos de forma intensa, tornando-se mais complexos e atrativos para vetores transmissores de doenças caso não sejam tratados e destinados de forma correta no meio ambiente (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2018).

Baseado nesse fundamento, a pesquisa apresenta como tema Educação Ambiental aplicada ao consumo consciente e ao descarte de Resíduos Sólidos Domiciliares, apresentando como objeto de pesquisa o estudo da Educação Ambiental aplicada aos Resíduos Sólidos. Os estudos foram realizados no intuito de responder a problemática de como a Educação Ambiental pode ser aplicada ao consumo consciente e descarte de resíduos sólidos domiciliares.

Deste modo, este estudo objetiva de modo geral sensibilizar os alunos quanto ao consumo consciente por meio da identificação e caracterização dos principais tipos de resíduos gerados. Como objetivos específicos, listam-se: a) discutir sobre as contribuições da Educação Ambiental para o consumo consciente e descarte de resíduos sólidos domiciliares; b) caracterizar os tipos de resíduos gerados por alunos do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental e as formas de descarte atribuídos; c) propor alternativas para o descarte correto conforme os tipos de resíduos identificados.

Com a complexidade dos problemas socioambientais, torna-se visível o papel da intensa produtividade para o crescimento do consumo da população, que por sua vez, aumenta a geração de resíduos no meio urbano, podendo comprometer a qualidade do meio ambiente das cidades, desde que não gerenciados de forma adequada, constituindo-se em um problema de ordem social e ambiental que merece uma atenção especial por toda a sociedade.

1.1 Educação Ambiental aplicada ao consumo consciente

Diante da emergência socioambiental compete à sociedade agir com uma postura diferenciada, a fim de tentar reparar os danos causados pela humanidade ao longo de sua história, pois "a crise ambiental exige a determinação de uma nova ética de comportamento humano, na qual o interesse coletivo define as formas de organização" (TOZONI-REIS, 2004, p. 55).

O atual modelo de desenvolvimento econômico abrange um modo vida, produção e consumo exacerbado que acaba gerando uma maior pressão sobre os recursos naturais e dificultando o consumo consciente. Esse modelo,

> Se fundamenta no lucro, a qualquer custo, e este está atrelado à lógica do aumento da produção (em que os recursos naturais são utilizados sem nenhum critério; em que o ambiente é visto como um grande supermercado gratuito, com reposição infinita de estoque; em que se privatiza o benefício e se despreza e socializa o custo). Essa produção crescente precisa ser consumida. O consumo é estimulado pela mídia – especialista em criar "necessidades desnecessárias" – tornando as pessoas amarguradas ao desejarem ardentemente algo que não podem comprar, sem perceber que viviam, muito bem sem aquele objeto de consumo (DIAS, 2004, p. 96).

Nessa perspectiva, entende-se que a Educação Ambiental é o método mais eficaz para buscar soluções e/ou alternativas que sensibilizem a sociedade quanto aos problemas socioambientais que estão ocorrendo no planeta nas últimas décadas. Deste modo, cabe

À escola uma parcela de contribuição nessas novas buscas. Sendo um espaço privilegiado

de informação, de transmissão e produção de conhecimentos, de criatividade, de possibilidades. Deve-se trabalhar na perspectiva da superação de visões distorcidas, ingênuas, reducionistas das novas gerações [...]. (AZEVEDO, 1999, p. 68)

Acredita-se na eficácia da educação ambiental, desse modo, afirma Rodriguez (2009) que esse processo educativo nasce da necessidade de livrar o ser humano do processo de insustentabilidade do meio ambiente provocado pelo atual modelo de desenvolvimento, sendo considerada como um mecanismo para uma nova tomada de consciência através da adoção de novas posturas e mudanças culturais do modo de vida da espécie humana.

A educação ambiental "[...] é um processo de aprendizagem e comunicação das questões relacionadas com a interação dos seres humanos com o ambiente, tanto em âmbito global, natural, como no criado pelo homem" (RODRIGUEZ, 2009, p. 175). Contudo, constata-se sua importância no processo de sensibilização da sociedade, principalmente no âmbito escolar, pois "[...] falar de meio ambiente hoje tornou-se pauta obrigatória, não por um mero modismo, mas por uma necessidade de se compreender a complexidade dos fenômenos ambientais que afetam o planeta [...]" (AZEVEDO, 1999, p. 79).

A educação ambiental é compreendida de acordo com o leque de sua complexidade, dessa forma,

A sensibilização da sociedade, a incorporação do saber ambiental emergente no sistema educacional e a formação dos recursos humanos de alto nível foram considerados como processos fundamentais para orientar e instrumentar as políticas ambientais (LEFF, 2009, p. 222).

Em meio a esse contexto ela se desenvolve "constituída em um processo permanente e contínuo. Desenvolve uma reflexão crítica e habilidades necessárias para a solução de problemas e estimula o desenvolvimento de ações adequadas à manutenção da qualidade de vida." (PELICIONI; CASTRO, 2018, p. 738). As práticas de tal processo educativo deveriam ser guiadas à luz dessas características.

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei Nº 9.975/1999, define a Educação Ambiental como:

> [...] um conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à ótima qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

È identificado também que é um processo tanto individual quanto da sociedade em geral permitindo a construção de valores, conhecimentos e a mudança de comportamento da sociedade em relação ao ambiente. "A educação ambiental, enquanto educação, entendida como prática social tem a possibilidade de intervir na relação ser humano-meio por meio do processo formativo dos sujeitos, buscando sua transformação do ponto de vista socioambiental" (JORDÃO; CARVALHO, 2019, p. 162).

Após todo referencial exposto é nítido que a educação ambiental serve de suporte para que a sociedade reveja suas práticas de uso, a fim de, reduzir consideravelmente a geração de resíduos através de um consumo sustentável, como afirma Kudrjawzew (2012, p. 440) que o considera como "aquele que garante a sustentabilidade da vida do homem sobre a Terra e que melhor recupera a energia presente nos resíduos". Assim, para a sociedade atual o consumo sustentável é uma forma de tentar refletir sobre as formas de intervenção do ser humano na natureza.

1.1.1 Geração e Descarte de Resíduos Sólidos Domiciliares

O volume da geração de resíduos aumentou gradativamente nos últimos anos, isso devido ao acelerado processo de industrialização e seu consequente crescimento populacional, principalmente nos grandes centros urbanos. Esses processos são responsáveis também pela mudança na composição, que ao longo dos anos, tornou-se mais diversificada, proporcionada pelo aumento da capacidade de consumo da sociedade moderna no qual pode ser caracterizado como a era dos descartáveis, no qual os produtos são consumidos e descartados no meio com grande fluidez (SILVA, 2011).

Neste cenário os dados estatísticos demonstram que o Brasil está inserido no contexto mundial dos problemas ambientais urbanos que são acelerados pela constante atuação humana e capacidade de transformação do espaço natural. Deste modo, o problema da constante geração de resíduos sólidos é observado no Brasil em sua complexidade, de forma que:

> Em 2011, o Brasil gerou resíduos sólidos urbanos suficientes para lotar mais de 39 mil campos de futebol, com pilhas de dois metros de altura. Foram 162 milhões de toneladas, sendo 82 milhões de sobras de alimentos e outros resíduos orgânicos e 48 milhões de resíduos recicláveis. Esses volumes representam apenas os resíduos gerados em domicílios e parte dos estabelecimentos comerciais e de serviços [...]. (PIRES, 2012, p. 4)

Os dados mostram que é grande a quantidade de resíduos gerados pelos grandes centros urbanos que são em seu maior número resíduos provenientes de residências e o segundo setor da economia, exemplificado por comércios e serviços. Dessa forma, percebe-se que,

> Os problemas causados pela geração, acúmulo e destinação inadequada de lixo em nossa sociedade são, por conseguinte, mais evidentes e urgentes à medida que a quantidade e variedade dos resíduos aumentam, em proporção inversa à disponibilidade de espaço nas cidades para seu descarte, não obstante o uso de tecnologias disponíveis, como incineração e usina de triagem e compostagem (DIB-FERREIRA, 2005, p. 2).

Os resíduos, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei Nº 12.305/2010, apresentam alguns tipos de classificação quanto a sua origem, tais como:

> a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpezas de logradouros [...]; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b"; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços [...]; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico [...]; f) resíduos industriais [...]; g) resíduos de serviços de saúde [...]; h) resíduos da construção civil [...]; i) resíduos agrossilvopastoris [...]; j) resíduos de serviços de transportes [...] e k) resíduos de mineração [...] (BRASIL, 2010, p. 6-7).

De acordo com a classificação que dispõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos os resíduos domiciliares são aqueles que são frutos das atividades e consumo doméstico, "[...] são compostos principalmente por matéria orgânica, papel, plásticos, metais, vidros e outros materiais" (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2018, p. 335). Devido a seus componentes e quantidade a responsabilidade pelo tratamento e destinação final desses resíduos fica a cargo do poder público local - os municípios.

A preocupação com os resíduos não é somente em virtude de sua quantidade gerada, mas sim, "devido sua alta capacidade de atração de vetores em decorrência do acúmulo de matéria

orgânica que constitui cerca de 60% de sua composição o que provoca mau cheiro, além do líquido que polui e contamina os solos e lençóis freáticos – o chorume" (PHILIPPI JR; AGUIAR, 2018, p. 335).

Além de resíduos orgânicos, nos domiciliares também são gerados outros tipos tais como de equipamentos eletroeletrônicos que possuem acesso facilitado pela redução dos preços e a obsolescência acelerada devido o avanço tecnológico que leva a população a realizar o descarte de celulares, TVs, aparelhos de som e vídeo, notebooks, computadores, dentre outros (PHILIPPI JR., *et al*, 2012).

A sociedade precisa ser sensibilizada quanto à necessidade de cuidar dos resíduos gerados, visto que, é impossível viver sem gerá-los. É necessário pensar em medidas práticas de redução e transformação desses rejeitos, tais como a reciclagem, a reutilização, a logística reversa e a coleta seletiva, etapas importantes no processo de descarte e/ou destinação final dos resíduos sólidos, conforme definição que segue no Quadro 1.

Quadro 1 – Conceitos de Termos do Gerenciamento dos Resíduos.

TERMOS	CONCEITOS
Reciclagem	Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos [...] (BRASIL, 2010, p. 2).
Reutilização	Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química [...] (BRASIL, 2010, p. 3).
Logística Reversa	[...] Conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, p. 2).
Coleta Seletiva	Coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (BRASIL, 2010, p. 2).

Fonte: Autoria Própria.

2. Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados apresentam-se organizados em quatro etapas contínuas que se desenvolveram no primeiro semestre de 2021 utilizando como público alvo uma turma de estudantes de graduação do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental de uma instituição de ensino superior, localizada no estado do Maranhão.

A primeira etapa se deu por meio da escolha do público alvo participante da pesquisa em questão, no qual o critério de seleção foi em decorrência da turma de alunos já ter cursado, na Educação Superior, disciplinas eletivas essências para o entendimento e discussão do objeto de estudo da pesquisa, no que tange ao processo de Educação Ambiental e Resíduos Sólidos.

A segunda etapa constituiu-se de pesquisa bibliográfica e documental por meio do embasamento de livros, artigos e dissertações trabalhando com autores que permeiam o tema exposto de forma crítica e específica, como Dias (2004) que fundamenta sobre o modelo atual de consumismo; Jordão e Carvalho (2019), Leff (2009) e Brasil (1999) que trazem a discussão sobre a importância da Educação Ambiental, e ainda Philippi Jr. e Aguiar (2018) e Brasil (2010), que dispõe sobre os conceitos referentes aos resíduos sólidos e suas etapas de tratamento e destinação final.

Na terceira etapa houve a elaboração das fichas de observação individual que seriam utilizadas pelos alunos de uma turma do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental de uma instituição de ensino superior localizada no estado do Maranhão. Essas fichas foram enviadas de modo digital

através de documento do Word para que os alunos preenchessem conforme sua geração diária de resíduos domiciliares.

Após o planejamento ocorreu à divulgação da proposta aos alunos e em seguida o período de observação e relato que teve duração de três dias no mês de fevereiro de 2021 para que fossem realizadas as análises por parte dos discentes. Ao término dessa etapa, os dados foram coletados e analisados pelas professoras pesquisadoras e obtidos os dados necessários para execução da pesquisa em questão.

3. Resultados e Discussão

Na quarta etapa da pesquisa os estudantes do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental realizaram as observações do seu cotidiano quanto a geração e destinação final de resíduos sólidos domiciliares em um período de três dias consecutivos e dessa forma terem o entendimento do impacto de suas ações individuais no meio ambiente.

Para a concretização dessa etapa foi formulado um quadro com perguntas (Quadro 02) a respeito dos tipos de resíduos domiciliares gerados por estes alunos, bem como a destinação final que eles atribuíram e quais alternativas para minimizar a geração, além de soluções para uma destinação final ambientalmente adequada.

A ordem de prioridades que foi seguida para a composição das perguntas obedeceu aos critérios previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde é estabelecida que "na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (BRASIL, 2010, p. 4).

Quadro 02: Ficha de Sondagem e Observação Individual – Alunos**.**

Data:	1º Dia	2º Dia	3º Dia
Tipos de Resíduos Gerados			
Destinação Final que Atribuiu			
Classificação (NBR: 10.004/2004)			
Alternativas para Minimizar a Geração de Resíduos			
Produto foi reutilizado antes do descarte?			
Solução para Destinação Final Ambientalmente Adequada			

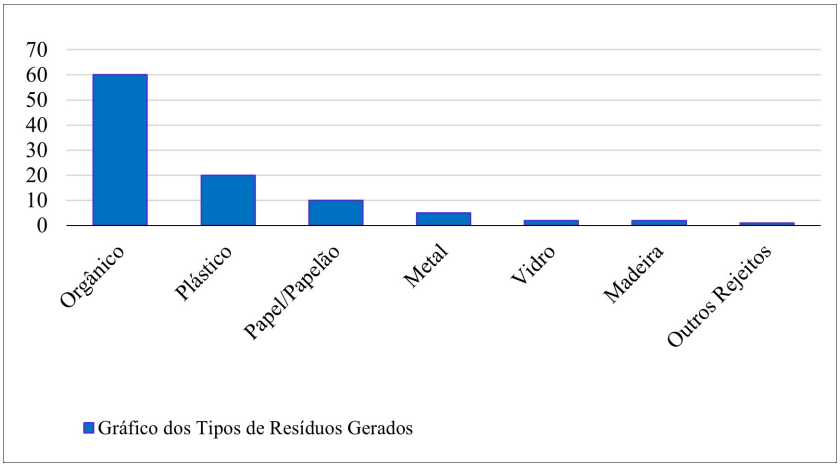
Fonte: Autoria Própria, 2021.

Após o período de observação e preenchimento das fichas online por parte dos alunos, os pesquisadores iniciaram as etapas de análise das respostas e sua inter-relação com o curso no qual os estudantes fazem parte por meio da grade curricular através da bagagem de disciplinas que os discentes já haviam cursado, tais como Educação Ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos considerando o conhecimento adquirido por eles ao longo da vida acadêmica.

Quanto à pergunta sobre os tipos de resíduos gerados, contidos no Gráfico 01, pode-se observar que a maior parte concentra os resíduos orgânicos provenientes de restos de comidas,

cascas de frutas e verduras, cascas de ovos, borras de café, dentro outros. Essa composição "[...] varia de acordo com a época, com a cultura, com o poder aquisitivo da população e outros fatores" (PHILLIPI JR; AGUIAR, 2018, p. 335).

Gráfico 01: Tipos de Resíduos Gerados pelos Alunos.



Fonte: Autoria Própria, 2021.

Os demais tipos de resíduos identificados e relatados nas fichas (Gráfico 01) se classificam nas categorias de plásticos, bem como descartáveis e embalagens de alimentos processados e/ou industrializados; papel e papelão que foram caracterizadas por folhas A4 utilizadas, lenços de papel e caixas de papelão; os metais foram identificados pelas latas de produtos industrializados, bem como latas de sardinhas, milho verde e ervilha; os vidros foram identificados através das garrafas de bebidas, cervejas e vinhos; a categoria madeira foi caracterizada por sobras de madeira, palitos de dentes e picolé;

Os outros rejeitos foram classificados como aqueles que não se enquadram nas demais categorias e que não são passíveis de processo de tratamento, reutilização e reciclagem, identificados como papel higiênico utilizado, gases, absorventes e fraldas descartáveis, relatados em menor quantidade pelos alunos.

Quanto à destinação final atribuíram às respostas obtidas em ordem de mais citadas foram: jogar os resíduos na lixeira para coleta municipal; utilizou restos de comidas e cascas de frutas para alimentar animais como gatos, cachorros, porcos e galinhas; reutilizou os produtos para demais finalidades e, a incineração dos resíduos nos quintais das residências por conta própria. Esses resíduos foram classificados pelos alunos conforme a norma ABNT NBR 10.004/2004 como Resíduos Classe II A: não perigosos e não inertes.

Em relação às alternativas citadas pelos alunos para minimizar a geração dos resíduos estão: evitar o desperdício de alimentos; redução do consumo de produtos industrializados; compostagem para a produção de adubo orgânico, prática já realizada por alguns alunos; reutilização de embalagens de plástico ou metal; uso de sacolas retornáveis; adoção de copo individual no ambiente de trabalho; reutilização das folhas A4 antes do descarte. No entanto, cerca de 80% dos alunos responderam que não conseguiram reutilizar os produtos antes do descarte final.

Dentre as soluções para destinação final ambientalmente Adequada foi citada a reciclagem por meio da segregação dos resíduos gerados; a compostagem para a produção do adubo orgânico; a reutilização dos produtos; a destinação ao aterro sanitário, inexistente no município.

No entanto, os alunos afirmaram que essas medidas precisam de uma capacitação técnica para saber como lidar com seu resíduo, além da mudança de hábitos e investimentos do poder público no que tange a área de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

4. Considerações Finais

Viver sem gerar resíduos é algo impossível para a humanidade. No entanto, com a mudança de hábitos e de atitudes cotidianas é possível consumir sem exageros, de forma consciente e assim minimizar os impactos de resíduos que demoram mais tempo para decompor no ambiente.

Os alunos que participaram da pesquisa têm plena consciência dos danos que cada tipo de resíduo gera ao ser descartado de forma inadequada, contudo muitos ainda não adotaram as alternativas que citaram, pois reconhecem que precisam incorporar novos hábitos, ao mesmo tempo em que para conseguir segregar os resíduos de acordo com suas categorias, a cidade onde residem deveria ter políticas de incentivo e cooperativo voltado para o tratamento e reciclagem de resíduos.

Considerar-se, portanto que a Educação Ambiental possa ser encarada como um instrumento de mudanças capaz de auxiliar no processo de adoção de novas práticas que possam ser trabalhadas nas residências como a compostagem para a produção do adubo orgânico feito com as sobras de alimentos, sendo os mais citados pelos alunos, além da redução do desperdício e reutilização de alguns produtos para outras finalidades, por conseguinte diante do exposto na pesquisa verifica-se que ainda há muito que ser feito para avançar no que tange a Política Nacional de Resíduos Sólidos, porém a educação ambiental é o caminho para seguro e curto para alcançar tais objetivos assegurados nesta politica.

5. Referências

AZEVEDO, G.C. Uso de Jornais e Revistas na Perspectiva da Representação Social de Meio Ambiente em Sala de Aula. In: REIGOTA, M. (org.). **Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999, p. 67-82.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1999.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIB-FERREIRA, D. R. **As Diversas Visões do Lixo.** 2005. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005.

JORDÃO, T.; CARVALHO, M. B. S. S. O Ensino de Geografia como Possibilidade de Construção de Sentidos em Educação Ambiental. In: **Revista Brasileira de Educação em Geografia.** Campinas, v. 9, n. 18, p. 161-184, jul./dez., 2019.

KUDRJAWZEW, V. Planos de Gerenciamento. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** São Paulo: Manole, 2012. p. 437-454.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

PELICIONI, M. C. F.; CASTRO, M. L. de. Educação Ambiental: Evolução e Conceitos. In: PHILIPPI Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 737 – 749.

PHILIPPI Jr. A.; AGUIAR, A. O e. Resíduos Sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Barueri: Manole, 2018. p. 321-377.

PHILIPPI JR., A.; AGUIAR, A. O.; CASTILHOS JR., A. B.; LUZZI, D. A. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.** Barueri: Manole, 2012.

PIRES, J. K.. Resíduos Urbanos: uma oportunidade. **Jornal Mundo Jovem: um jornal de ideias.** Rio Grande do Sul, ano 50, n. 429, p. 4, ago. 2012.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: problemática, tendências e desafios.** Fortaleza: Edições UFC, 2009.

SILVA, C. C. O Lixo Urbano em Esperantina (PI): uma Leitura da Realidade Sócio-Ambiental. In: FAÇANHA, A. C.; SOUSA, M. Â. M. (orgs.). **Indicações Geográficas e Temas em Foco.** Teresina: EDUFPI, 2011, p. 365-384

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história.** Campinas: Autores Associados, 2004, (Col. Educação Contemporânea).

Educação Ambiental na Educação Básica: relato de uma oficina de compostagem realizada em uma escola de Nova Palma-RS

Michele Hennig Vestena
Helena Maria Beling

Resumo
O problema da geração e destinação de resíduos sólidos é um assunto preocupante não só para os grandes centros urbanos, mas também para o meio rural, devido aos baixos índices de recolhimento de resíduos. Assim, é indiscutível a elaboração de medidas que auxiliem na conscientização de um tratamento adequado com esses resíduos gerados pela população rural, e uma forte aliada nesse trabalho é a educação ambiental. Para que a educação ambiental se consolide, práticas interdisciplinares trabalhadas no ensino formal são importantes ferramentas, pois permite que os educandos se sintam parte do processo e construam conhecimento. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta uma oficina realizada com alunos de uma escola do campo do município de Nova Palma/RS, que teve por intuito apresentar conhecimentos relacionados a reutilização de resíduos e compostagem através da construção de mini composteiras domésticas com garrafas pets. A prática se mostrou muito promissora, foi notório o interesse e a participação dos educandos, bem como contribuiu para o projeto "Horta na Escola". Ainda, a compostagem possibilita o cumprimento de itens considerados fundamentais no conceito de desenvolvimento sustentável.

Palavras-Chave: Meio ambiente; Resíduos; Compostagem; Práticas interdisciplinares; Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari.

Abstract
The problem with the generation and destination of solid waste is a subject of concern, not only for urban centers, but also for the rural areas, due to their low levels of garbage collection. For this reason, it is unquestionable to elaborate measures that collaborate in the awareness of an adequate treatment of these residues generated by the rural population, and environmental education is a strong ally in this work. For environmental education to consolidate itself, interdisciplinary practices worked on formal education are important tools, because they allow students to feel part of the process and to build knowledge. In this regard, this essay presents a workshop held with students from a rural school in the town of Nova Palma/RS, whose objective was to present knowledge related to the reuse of waste and composting through the construction of mini domestic composters with PET bottles. The workshop proved to be very promising, the interest and participation of the students was notorious and contributed to the "Horta na Escola" project. Also, composting enables the fulfillment of items considered necessary in the concept of sustainable development.

Keywords: Environment; Waste; Composting; Interdisciplinary practices; State Elementary School Dom Érico Ferrari.

1. Introdução

Já tem alguns anos que a natureza e o tratamento que estamos dando a ela está nas discussões pelo mundo, reunindo governanças de diferentes países em busca de soluções. Essa preocupação se dá pela insustentabilidade das atividades do atual modo de vida das populações, que em sua grande maioria são muito agressivas ao meio ambiente.

Diretamente relacionado a essas atividades poluidoras está a geração de resíduos sólidos que aumenta a cada ano, por conta dos padrões de consumo que se estabelecem, onde consumir sem pensar nas consequências, se tornou normal e frequente. A questão é que a geração de resíduos desenfreada pode ser muito nocivo para o meio ambiente e consequentemente para as pessoas.

Apesar desse problema se dar de forma mais intensa no espaço urbano, pelo fato de o número de moradores e, consequentemente, da produção de resíduos domésticos ser maior, o campo também possui problemas relacionados a geração e má destinação do lixo pois a grande maioria dos municípios brasileiros não possuem um sistema de recolhimento de resíduos sólidos que beneficie a população rural. Dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos apontaram que a coleta de lixo rural no Brasil é realizada em apenas 31,6% dos domicílios, sendo o restante, cerca de 70% dos domicílios rurais, queimam, enterram ou lançam os resíduos em terrenos baldios, rios, lagos, igarapés ou açudes (PNRS, 2012).

A crença que a pouca quantidade de resíduos gerados no espaço rural não é suficiente para prejudicar o meio ambiente, aliado ao fato dessa parcela da população dar ela mesmo uma destinação desses resíduos, não se tendo assim uma coleta seletiva na grande maioria das propriedades gera um grave problema, o qual merece importante atenção (FREIRE *et al*., 2016).

Nesse sentido, é indiscutível a elaboração de medidas que auxiliem na conscientização de um tratamento mais adequado com esse resíduo gerado pela população rural. Uma forte aliada nesse trabalho é a Educação Ambiental, pois através dela se trabalha desde cedo com as crianças questões ambientais das mais diversas, ajudando assim a formar cidadãos mais conscientes e críticos com os diversos problemas que a sociedade enfrenta atualmente.

Ainda, conforme Effting (2007) a escola deve sensibilizar o aluno a buscar valores que permitam uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-o a analisar os princípios que tem levado à agressiva destruição dos recursos naturais e de várias espécies.

Para que a Educação Ambiental de fato se consolide, projetos e práticas interdisciplinares trabalhados no ensino formal, atreladas as disciplinas do currículo, são ferramentas que se somam nesse processo. Na medida em que, permitem que os educandos aprendam colocando de fato a "mão na massa", o que permite que eles se sintam parte do processo e se apropriem mais fácil das informações repassadas.

Uma prática interdisciplinar que pode ser aplicada são as oficinas de compostagem de resíduos orgânicos, pois a compostagem é um processo que possibilita o cumprimento de itens considerados fundamentais no conceito de desenvolvimento sustentável, sendo que permite um tratamento e destinação final mais apropriada de uma parte dos resíduos sólidos, principalmente os domésticos, contribuindo assim para a redução de impactos ambientais e de rejeitos e a potencialização da reciclagem (CARVALHO *et al*., 2012).

Após a contextualização, o presente trabalho busca apresentar e discutir uma oficina realizada com alunos do 9º, no ano de 2019, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari, que é uma escola do campo localizada no município de Nova Palma, estado do Rio Grade do Sul (RS). A realização da oficina teve por intuito apresentar conhecimentos relacionados à reutilização de resíduos e compostagem através da construção de mini composteiras domésticas,

como forma de promover a Educação Ambiental na Educação Básica além de contribuir para com o projeto interdisciplinar que foi desenvolvido pelos mesmos alunos denominado "Horta na Escola".

2. Metodologia

Para a realização desta pesquisa foi utilizada a abordagem e análise qualitativa. Desenvolvida com cunho descritivo a qual tem, conforme Gil (2008, p.28), o intuito de promover a "[...] descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis".

Para a obtenção dos dados analisados no trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas, desenvolvida a partir de material já elaborado referente aos temas discutidos nesse trabalho, como educação ambiental, compostagem, reuso de resíduos, práticas interdisciplinares. Também obtiveram-se dados através de pesquisas documentais, principalmente através do Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola Dom Érico Ferrari e por fim, foi realizada a sistematização e análises das informações e dados obtidos.

A Oficina a qual esse trabalho discute denominada "Trabalhando a Compostagem", foi realizada no ano de 2019, com os educandos do 9º ano, que possuía um total de 12 alunos. A oficina foi dividida em duas etapas. A primeira de caráter teórico buscou averiguar, através de perguntas informais, os conhecimentos prévios dos educandos sobre a temática da compostagem, posteriormente, com uma apresentação em slides foram apresentados conceitos acerca da compostagem, enfatizando o histórico e como se dá o processo da compostagem.

A segunda parte da oficina contou com uma atividade prática, onde os alunos foram divididos em duas turmas e cada turma, orientadas pelas ministrantes da oficina construíram uma mini composteira doméstica utilizando: garrafa pet, areia, restos de alimentos, cascas de frutas e serragem. Por fim, foi realizada uma nova conversa com os participantes para verificar se ocorreram avanços no aprendizado em relação aos conteúdos trabalhados durante a oficina. Vale mencionar que depois de prontas as composteiras ficaram no espaço escolar, para que os alunos pudessem molhá-las e monitorá-las no decorrer do tempo.

A Escola onde se desenvolveu a atividade prática é uma escola do campo que está localizada na Linha Base, na comunidade rural de São Francisco, município de Nova Palma/RS (Figura 1). A Escola atende alunos desta comunidade, bem como, de comunidades do entorno.

A atividade econômica que predomina nas comunidades de abrangência da Escola é agropecuária, desenvolvidas em pequenas propriedades, destacando-se a agricultura familiar. Nesse sentido, as ações educativas desenvolvidas visam atender aos interesses da comunidade, que é do campo, "[...] baseando-se em questões que interessem o próprio indivíduo do campo: defesa do meio ambiente, agroindústrias, tecnologias agrícolas, exercício da cidadania" (PPP, 2017, p. 1).

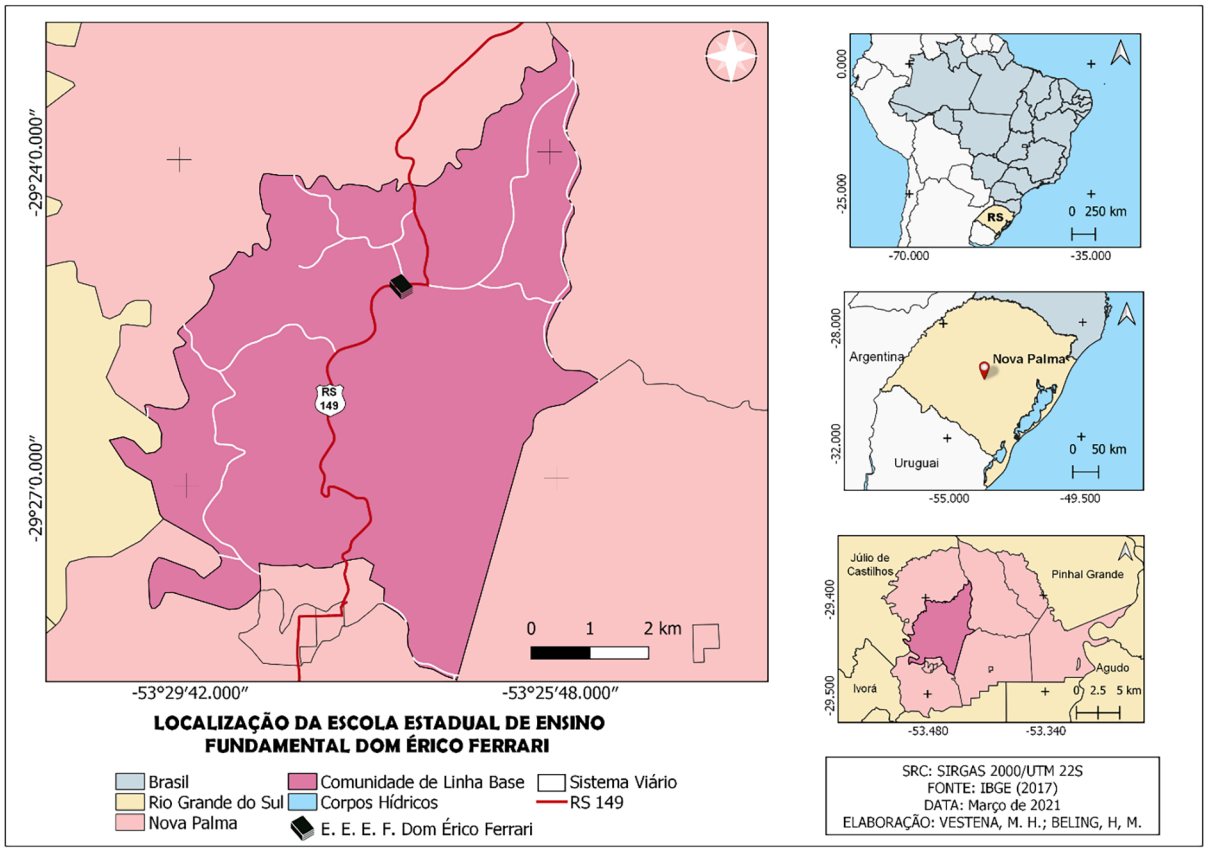


Figura 1: Mapa de localização da Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari.
Fonte: elaborado pelas autoras.

Nesse sentido, além das disciplinas dos componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental, organizadas em relação às áreas do conhecimento, a Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari realiza também atividades interdisciplinares, como os projetos que são desenvolvidos e apoiados financeiramente pelo "Programa a União Faz a Vida". Nessa dinâmica cada turma desenvolve um projeto com um tema específico sendo que esses temas são escolhidos analisando-se as necessidades e aos anseios de cada turma. Como exemplo dos projetos que são desenvolvidos pode-se citar o projeto "Horta na escola", a partir do qual trabalhamos a oficina de compostagem.

3. Apontamentos sobre a Educação Ambiental

Conforme apontado na lei número 9.795, de 27 de abril de 1999, a Educação Ambiental é essencial e deve ser permanente na educação nacional, sendo necessária estar tanto na educação formal quanto na educação não formal. Haja vista que, todos possuem direito a educação ambiental, que deve estar presente e articulada em todos os níveis e modalidades de ensino. Sendo definida por esta lei, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como o meio em que os indivíduos e a coletividade "[...] constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (BRASIL, 1999, p. 1).

Neste contexto, Reigota (1994, p. 10) complementa afirmando que a educação ambiental precisa ser compreendida como "[...] educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara cidadão para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações

sociais e com a natureza". A Organização Mundial da Saúde (OMS, 1997) indica que uma das melhores formas de promover a saúde é através das escolas. Haja vista que, a escola é um local de socialização, de aprendizado e de construção do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para Meio Ambiente ressaltam que a educação ambiental honra as atitudes das universidades, escolas, instituições governamentais e não-governamentais que em suas ações e projetos visam a conscientização da sociedade no que diz respeito as questões ambientais (BRASIL, 1997).

Neste sentido, entendemos que várias são as formas de trabalhar a educação ambiental no contexto escolar. Ademais, destacamos a pronúncia de Freire (2010, p. 98) ao enfatizar que "[...] ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo".

No que tange o tema do referido trabalho, a partir da horta na Escola, das oficinas e da compostagem doméstica são meios de auxiliar na materialização e na prática das questões ambientais. Destacando, neste caso, a produção e o acesso a alimentos saudáveis, à educação ambiental, o reuso de resíduos domésticos, saúde, sustentabilidade e a qualidade de vida.

4. Oficina: Trabalhando a Compostagem

A oficina "Trabalhando a Compostagem" foi realizada a partir do tema da compostagem doméstica, tomando como referência conhecimentos acerca do uso racional dos recursos naturais, da destinação correta, do reuso dos resíduos, da sustentabilidade e da Educação Ambiental. As atividades foram desenvolvidas primeiramente com uma parte teórica e posteriormente uma prática. Na etapa teórica, foram apresentadas com o auxílio de uma apresentação em slide discussões acerca da compostagem, decomposição dos alimentos, a importância da compostagem para os cultivos agrícolas, maneiras e a importância de realizar o reuso de resíduos e os benefícios e aspectos de sustentabilidade.

Ao longo da apresentação os educandos foram instigados a expor seus conhecimentos sobre tais questões. O objetivo foi realizar uma discussão reflexiva e demonstrar que cada um poderia destinar de forma adequada os resíduos orgânicos produzidos nas suas residências, e fazer isso utilizando materiais que iriam para o lixo, como garrafas pets. Dessa forma, estariam contribuindo tanto para a diminuição dos impactos ambientais quanto na redução de gastos com a aquisição de insumos, considerando que, o seu resíduo orgânico transformado em húmus, pode ser empregado como adubo, o que é muito relevante considerando o contexto da maioria dos educandos, que são filhos de agricultores.

Nesse sentido, é válido mencionar a relevância do processo de compostagem enquanto uma das mais variadas práticas interdisciplinares que buscam promover a Educação Ambiental. Dessa forma, além de possibilitar uma destinação adequada dos resíduos sólidos a matéria orgânica biodegradável utilizada no processo produz, em curto período de tempo (aproximadamente dois meses), adubo orgânico de excelente qualidade que, potencialmente, pode ser utilizado em jardins e na horta escolar (ADOLFO *et al.*, 2009).

Posteriormente, na parte prática, os educandos foram divididos em dois grupos, sendo que cada grupo construiu uma mini composteira doméstica com garrafas pets, com o auxílio das ministrantes, que foram passando sequencialmente todos os passos para a elaboração do produto. Os materiais utilizados foram duas garrafas pets para cada composteira (4 ao total), restos de alimentos picados como cascas de frutas, talos e casca de verduras, entre outros, terra preta, uma tampa perfurada para escoamento, areia para filtrar a umidade e uma meia fina (que pode ser substituído por um tecido fino) para tapar a abertura e evitar insetos.

A utilização de garrafas pets em práticas interdisciplinares no ambiente escolar, como na construção de mini composteiras domésticas, além de permitir a experimentação e manipulação

de materiais de fácil acesso nas atividades, possibilita também a reutilização desses materiais que são tão comuns e tão prejudiciais ao meio ambiente (ZAGO *et al,* 2017). Muitas vezes, o descarte desses materiais não é realizado de forma correta e eles acabam parando nas ruas, córregos e rios, entupindo bueiros e contribuindo para a poluição e degradação do solo. Sendo assim, reutilizar esses materiais impulsiona o processo de conscientização dos educandos com um consumo e descarte consciente.

Como já mencionado, além dos conteúdos, componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental, a escola trabalha com práticas interdisciplinares através de projetos. Nesse sentido, a oficina tema deste trabalho também teve o intuito de contribuir com o projeto "Horta na escola" que é desenvolvido pela turma do 9º ano da Escola Dom Érico Ferrari, por isso a escolha dessa mesma turma. Com esse projeto, os alunos construíram e fazem a manutenção da horta na Escola, e os produtos cultivados na horta são utilizados na merenda escolar. Assim, a oficina mostrou aos educandos e aos funcionários da Escola, que auxiliam na manutenção da horta, que é viável de realizar a compostagem inclusive com as sobras de alimentos produzidos na horta e na merenda escolar, sendo que até então essas sobras estavam sendo descartadas como lixo.

O desenvolvimento da oficina foi tão favorável que ao final do ano de 2019, após a realização da oficina e a partir dos conhecimentos assimilados pelos educandos e funcionários, os alunos iniciaram auxiliados pelos professores de Geografia, Ciência e Matemática a construção da composteira na Escola, a qual atenderá as demandas de adubo da horta da escola. Através do exposto, fica claro a real preocupação que a referida Escola tem em trabalhar de forma interdisciplinar as questões relacionadas à preservação e manutenção do meio ambiente, e assim melhorar a qualidade de vida da comunidade escolar. Corroborando com esta ideia, Marques, *et al. (2017, p. 2)* complementa afirmando que:

> O ambiente escolar não é diferente dos demais espaços urbanos, suas atividades resultam também na produção de resíduos sólidos, em especial resíduo orgânico. A abordagem da temática ambiental no espaço escolar não deve ser adotada apenas pela exigência da legislação, ou mesmo o modismo do termo sustentabilidade na mídia, mas, sobretudo, deve estar pautada na verdadeira educação ambiental que visa refletir a realidade e promover mudanças, que transformam meros receptores de conhecimento em cidadãos críticos capazes de refletir sobre sua realidade.

De modo geral, as atividades ao longo da oficina foram realizadas de forma satisfatória e com participação ativa de todos os educandos, se consolidando enquanto uma ação concreta de educação ambiental. Em diferentes momentos da oficina, tanto na etapa teórica quanto na prática, os educandos foram instigados a participar com diálogos ou questionamentos, e nesses momentos observou-se muita curiosidade, principalmente, em relação às formas de como construir as composteiras e quais os materiais que poderiam ser utilizados além dos apresentados na oficina. Os educandos relataram que a oficina somou muito ao aprendizado deles e contribuiu, significativamente, para o projeto desenvolvido por eles "Horta na escola", pois afirmaram que a compostagem era um processo desconhecido e que até então não havia sido trabalhado no projeto. A figura 2 apresenta um mosaico de imagens das diferentes etapas realizadas na oficina.



Figura 2: Mosaico de fotografias das etapas da oficina "Trabalhando a Compostagem: (A) etapa teórica, (B) prática de elaboração das mini composteiras (C) Espaço reservado para a construção da composteira da escola, (D) Mini composteiras domésticas finalizadas.

Fonte: acervo das autoras (2019).

Ainda, os alunos ficaram entusiasmados em saber que seria uma atividade que poderiam desenvolver em suas residências em uma escala pequena, pois pode ser feita com materiais alternativos de baixo custo e demanda pouco espaço (MARQUES *et al.*, 2017). Também, ficou muito claro para os educandos que através dessa ação estariam contribuindo para com uma destinação mais apropriada dos resíduos orgânicos e uma reutilização de materiais que geralmente virariam lixo, como as garrafas pets, e que desse modo estariam contribuindo para o meio ambiente mais saudável e sustentável.

5. Considerações Finais

A aplicação da oficina de compostagem se mostrou como uma estratégia muito válida para promover a Educação Ambiental no ensino formal. Neste contexto, destacamos que projetos e atividades educativas desenvolvidos no ambiente escolar auxiliam na formação da consciência crítica frente às questões ambientais, bem com inserção de práticas mais sustentáveis no cotidiano. As práticas vinculadas a uma aprendizagem significativa que utilizam os conhecimentos prévios dos educando possibilita a construção de um conhecimento efetivo.

Percebeu-se como a aplicação da oficina, que a mesma foi favorável através de diversos fatores. Sobretudo pela participação e empenho dos educandos ao longo das atividades, pela oficina ter contribuído com ensinamentos teóricos e práticos para o projeto que é desenvolvido pelos mesmos educandos denominado "Horta na Escola" e pelo fato da atividade ter incentivado

a construção de uma composteira na escola; o que é muito importante, pois permitirá uma destinação adequada das sobras merenda escolar, que até então iam para o lixo.

Nesse sentido, a atividade se consolidou como uma ação concreta, onde além de serem passados ensinamentos teóricos, colocou os participantes como atores principais interferindo de forma positiva no meio ambiente. O que contribui para que se tornem cidadãos que se responsabilizam e reflitam acerca das intervenções na natureza e como deixaremos essa para as próximas gerações.

Trabalhar a educação ambiental com crianças e jovens é de extrema relevância, pois além de contribuir para a formação de adultos mais conscientes, permite que esses jovens levem esses ensinamentos para suas casas e ajudem na reeducação de seus familiares e comunidade onde residem e participam. Fazendo assim, com que os ensinamentos se multipliquem para cidadãos que muitas vezes não possuem acesso a essa educação.

Ademais, vale ressaltar que ao longo do ano de 2020 tinha-se a ideia de continuar trabalhando temáticas de Educação Ambiental em parceria com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari, a qual também demostrou interesse. Bem como, auxiliar no desenvolvimento da composteira que foi construída na escola. Porém, devido a Pandemia do Coronavírus e com o isolamento social não conseguiu-se dar continuidade as atividades.

6. Referências

ADOLFO, R; ALBINO, A. A.; PIRES, M. S.; SANTOS, C. Inclusão de Atividades de Educação Ambiental em Escola Infantil Através da Reciclagem e Compostagem de Lixo. **In: 2º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, Porto Alegre, 2009. Anais [...]. Disponível em: <http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/497>. Acesso em: 10 de março 2021.

BRASIL. MEC**. Parâmetros Curriculares Nacionais**: Meio Ambiente e Saúde. Brasília, MEC, 1997.

BRASIL. Lei Nº. 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a **educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 04 mar. 2021.

CARVALHO, R. C.; CARVALHO, A.A.; SILVA, M. G. C. da; SILVA, W. M. C. da; OLIVEIRA, M. R. A.; NETO, A. A. A. A compostagem como ferramenta de educação Ambiental no Instituto Federal do Maranhão Campus Codó. In: **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI**, Palmas, 2012. Anais [...]. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/31660947/Carvalho_et_al__2012.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

EFFTING, T. R. Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios. Marechal Cândido Rondon, 2007. **Monografia** (Pós Graduação em "Latu Sensu" Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, Ed.42, 2010.

FREIRE, E.A; ROLIM, F.S; LUSTOSA, F.P.G; SOUSA, F.J.D. A problemática da destinação dos resíduos sólidos no território rural: o caso do Sítio Boi Morto. **Ciência e Sustentabilidade** – CeS, Juazeiro

do Norte, v. 2, n. 2, p. 51-62, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed., São Paulo: Editora Altlas S.A., 2008.

MARQUES, R.; BELLINI, E. GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. **In: 8° FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, Curitiba, 2017. Anais. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Claudia_Xavier/publication/330093084_COMPOSTAGEM_COMO_FERRAMENTA_DE_APRENDIZAGEM_PARA_PROMOVER_A_EDUCACAO_AMBIENTAL_NO_ENSINO_DE_CIENCIAS_COMPOSITION_AS_A_LEARNING_TOOL_TO_PROMOTE_ENVIRONMENTAL_EDUCATION_IN_SCIENCE_TEACHING/links/5c2d0044a6fdccfc70782730/COMPOSTAGEM-COMO-FERRAMENTA-DE-APRENDIZAGEM-PARA-PROMOVER-A-EDUCACAO-AMBIENTAL-NO-ENSINO-DE-CIENCIAS-COMPOSITION-AS-A-LEARNING-TOOL-TO-PROMOTE-ENVIRONMENTAL-EDUCATION-IN-SCIENCE-TEACHING.pdf>. Acesso em: 10 de março 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **O papel da horta na escola**. Publicações OMS. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>. Acesso em: 10 mar. de 2021.

PNRS, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2012. Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf>. Acesso em: 08 mar. de 2021.

PPP, Projeto Político Pedagógico**. Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Érico Ferrari. Nova Palma**: PPP, 2017.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

ZAGO, M. R. R. da S.; RODRIGUES, A. P. da S.; SILVA; M, C.; CASAGRANDE, E, F, J. Conhecendo a compostagem: uma aprendizagem de sustentabilidade em espaços escolares. **In: IX SPI - SEMINÁRIO DE PESQUISA INTERDISCIPLINAR**, 2017, Curitiba. Anais. GT 2 - TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4ad6/f43622b80f66860996e32308ef10cce58c6f.pdf>. Acesso em: 10 mar. de 2021.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DAS DIMENSÕES FEDERAIS E ESTADUAIS

CARLOS SENNA SOARES FARIAS
LUCIANA DE SOUZA TONIOLLI
ASSÍRIA BATISTA SANTOS
DÉBORA MACIEL CASTELO HOLANDA

Resumo
Nas últimas décadas vem sendo transformada a relação e visão do ser humano para com o meio ambiente, diante da concepção da alarmante situação da natureza e da prospecção para o futuro dela. Este trabalho tem como objetivos identificar a legislação existente no âmbito estadual e federal que estejam relacionadas com a Educação Ambiental e comparar as abordagens da EA estabelecida na legislação identificada em cada âmbito. A metodologia utilizada foi a Revisão Integrativa para que seja possível uma revisão da presença da EA na legislação nos âmbitos federal e estadual, fazendo uma comparação das maneiras e do aprofundamento desse assunto. Conclui-se que o maior impasse na atualidade quando se trata da EA na legislação brasileira, é a relação da teoria e da prática, daquilo que é necessário se fazer para se ter de fato mudanças sobre os problemas ambientais e daquilo que está proposto no papel e é executado.

Palavras-Chave: Educação Ambiental; Legislação; Meio Ambiente;

Abstract
In the last decades, the relationship and vision of the human being towards the environment has been transformed, given the conception of the alarming situation of nature and the prospecting for its future. This work aims to identify the existing legislation at the state and federal level that are related to Environmental Education and to compare the EA approaches established in the legislation identified in each area. The methodology used was the Integrative Review so that it is possible to review the presence of EA in the legislation at the federal and state levels, making a comparison of the ways and the deepening of this subject. It is concluded that the biggest impasse today when it comes to EE in Brazilian legislation, is the relationship between theory and practice, what needs to be done to actually have changes about environmental problems and what is proposed on paper and runs.

Keywords: Environmental education; Legislation; Environment;

1. Introdução

Fazendo uma linha do tempo da relação do ser humano com a natureza, se entende que é algo que está em constante transformação. Lá no tempo primitivo, existia uma relação de muita aproximação e dependência, pois a natureza era entendida e vivenciada em todos os âmbitos sociais, por exemplo, moradia e alimento como algo essencial.

Com o avançar da sociedade e mudanças nas suas relações, seja no trabalho, nas construções e nos locais de aglomeração social, percebe-se uma dissociação do ser humano com a natureza. "Os padrões tecnológicos e o modelo predador de crescimento, que maximizam as ganâncias econômicas em curto prazo, revertendo os custos sobre os sistemas naturais e sociais" (LEFF, 1999). Assim a relação que era baseada no olhar de dependência se transformou num olhar de superioridade e distanciamento, gerando impactos cada vez maiores nas ações humanas para com a natureza.

Nas últimas décadas vem sendo transformada essa relação e visão do ser humano para com o meio ambiente, diante da concepção da alarmante situação da natureza e da prospecção para o futuro dela. Agora, por uma questão de sobrevivência, vem crescendo a sensibilização, as discussões e ações da sociedade para com a natureza.

A partir das discussões crescentes em torno do meio ambiente e sua proteção sendo desenvolvidas nas últimas décadas, a Educação Ambiental (EA) ganha pouco a pouco destaque como uma das principais ferramentas para o despertar do pensamento consciente na população, contribuindo assim, com a preservação do meio ambiente e de todos os agentes que o compõem.

Diante do crescimento de pesquisas, estudos e eventos sobre temáticas ambientais, é notável o aprofundamento desses assuntos também nas mais diversas ciências, no qual podemos citar: Geografia, Biologia, Economia, Administração, Engenharia Civil e etc. No que se refere à sociedade como um todo, mesmo que de forma lenta e gradual, nota-se uma busca maior sobre tais assuntos através de mídias e internet, o que permite uma maior disseminação de informações e o fomento da reflexão.

O Estado é outro agente necessário nesse processo, tendo como dever agir para que se concretize ações de proteção ambiental. Torna-se necessário a compreensão do papel do Estado enquanto agente ativo e indispensável no processo de transformação da relação da sociedade com o meio ambiente. Ações através da legislação são fundamentais para que haja meios e de fato um desenvolvimento crescente nesse processo.

A Constituição Federal do Brasil, promulgada no ano de 1988, estabelece, em seu artigo 225, que cabe ao Poder Público "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente". Ficando assim evidente na maior legislação federal do Brasil o papel do Estado na disseminação da EA.

Compreende-se que nos últimos anos vem sendo desenvolvida com mais vigor uma legislação, tanto no âmbito federal, estadual como municipal, que de alguma forma engloba assuntos ambientais, a proteção do meio ambiente e a EA como meio para essas ações.

Para uma melhor compreensão da legislação referente a EA é importante também ter o entendimento de que estas são frutos de pressões e lutas sociais que são desenvolvidas a anos. Se hoje é possível ver uma mudança, mesmo que não seja o ideal ainda, da EA em tais legislações, isso se dá pela mobilização, ação e força popular.

Esse artigo faz uso da metodologia da Revisão Integrativa para que seja possível essa revisão da presença da Educação Ambiental na legislação nos âmbitos federal e estadual, fazendo uma comparação das maneiras e do aprofundamento desse assunto. Sendo assim possível fazer uma correlação das mudanças na abordagem ambiental já apontada com a realidade dessa abordagem em ações do Estado.

Diante dessa realidade, este trabalho tem como objetivos: identificar a legislação existente no âmbito estadual e federal que estejam relacionadas com a EA; e comparar as abordagens da EA estabelecida na legislação identificada em cada âmbito.

2. Metodologia

2.1 Tipo de estudo

A presente pesquisa traz uma investigação descritiva, de cunho quanti-qualitativo. Souza (2018) ressalta que a "aliança entre os métodos qualitativos e quantitativos permite o uso mais compreensivo das pesquisas do que o uso unicamente qualitativo ou quantitativo".

No ponto de vista metodológico, foi utilizada a revisão integrativa de literatura por oferecer benefícios aos profissionais, uma vez que permite ter acesso à produção de conhecimento legislativo no âmbito da educação ambiental, dentro do contexto federal e estadual.

2.2 Análise de dados

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada no período dos meses de janeiro e fevereiro de 2021 e conduzida por meio de uma busca de legislações, especificamente, leis e decretos publicados no idioma português nas seguintes bases de dados: LexML, JusBrasil e Portal da Legislação.

O LexML, JusBrasil e Portal da Legislação podem ser consideradas ferramentas especializadas em fornecer dados jurídicos e legislativos, tais como: leis; decretos; acórdãos; súmulas; projetos de leis; dentre outros documentos; Esses documentos podem ser de diversas esferas, como por exemplo, a federal, a estadual e a municipal dos Poderes Legislativo, Judiciário e Executivo do Brasil.

Na base de dados LexML, a coleta de dados foi realizada utilizando-se dos seguintes descritores: "Programas e projetos em Educação Ambiental", "Educação Ambiental", "Políticas Públicas de Educação Ambiental". Todos eles foram empregados com o filtro "Legislação" selecionado, além da demarcação do período da pesquisa (2010 a 2020) e seleção das categorias de documento "Lei" e "Decreto".

Na base de dados JusBrasil, a coleta de dados foi realizada utilizando-se do seguinte descritor: "Educação Ambiental", visto que esta realiza a pesquisa das palavras chave tanto no título do documento como também em seu conteúdo. Todos eles foram empregados com o filtro "Legislação" selecionado, além da demarcação do período da pesquisa (2010 a 2020) e seleção manual das categorias de documento "Resolução", "Decreto", "Lei" e "Medida Provisória".

Na base de dados Portal da Legislação, a coleta de dados foi realizada utilizando-se dos seguintes descritores: "Educação Ambiental" e "Meio Ambiente" com auxílio do comando ctrl+f (control find). Todos eles foram empregados com o filtro "Legislação" selecionado, além da demarcação do período da pesquisa (2010 a 2020) e seleção das categorias de documento "Leis Ordinárias","Leis Delegadas", "Lei Complementar", "Decretos Não Numerados" e "Decreto".

Foram incluídos na busca todas as leis e decretos nas esferas estadual e distrital publicados

no período de 2010 a 2020, totalizando inicialmente 420 documentos (medidas provisórias, decretos e leis). Excluíram-se dos resultados encontrados: a) Instituição de comissões técnicas, coordenadorias, regulamentações e cargos administrativos; b) legislações que não são "leis" ou "decretos"; c) documentos cujo tema não envolvesse diretamente o objeto de estudo desta pesquisa. Foi dado como prioridade documentos sobre programas e projetos, ações e planos relacionados à temática proposta pelos descritores.

Os dados obtidos foram organizados, tabulados (quadro 01) e em seguida foi realizada a análise. Por fim, foi construída e delineada a discussão da pesquisa com base na interpretação e comparação dos resultados.

Quadro 01: Leis Federais e Estaduais Referentes à Ações de Educação Ambiental entre 2010 e 2020.

Esfera	Lei	Ementa	Metodologia/ações/atividades de EA
Estadual	Decreto n° 55.385, de 01 de fevereiro de 2010 de São Paulo	Institui o Programa Estadual de Educação Ambiental e o Projeto Ambiental Estratégico Criança Ecológica, autoriza o Secretário do Meio Ambiente a representar o Estado na celebração de convênios com entidades paulistas, e dá providências correlatas.	O projeto aborda temas da natureza e suas problemáticas, divididos em cinco agendas básicas: água, flora, fauna, poluição e aquecimento global e alerta para o futuro. Será realizado nas Unidades de Conservação e nas entidades e órgãos vinculados à Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. Já o Projeto Ambiental Estratégico Criança Ecológica, pretende: informar, sensibilizar e conscientizar as crianças acerca dos conceitos básicos da agenda ambiental, provocando mudanças de comportamento, de valores, de práticas e de atitudes individuais e coletivas, para difundir e consolidar as ideias de qualidade ambiental; apoiar e articular as ações de Educação Ambiental no Estado de São Paulo voltadas às crianças de 8 a 10 anos de diversas esferas.
Estadual	Lei nº 5696, de 19 de abril de 2010 do Rio de Janeiro	Institui o "Dia da Educação Ambiental" no Estado do Rio de Janeiro.	Fica instituído o "Dia da Educação Ambiental", a ser anualmente celebrado, em todo o Estado do Rio de Janeiro. O "Dia da Educação Ambiental" será comemorado no dia 5 de junho.
Estadual	Lei nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011 da Bahia	Institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências.	A Política Estadual de Educação Ambiental norteará a elaboração do Programa Estadual de Educação Ambiental, dos programas municipais, bem como de outros programas, projetos e ações relacionados, direta ou indiretamente, à educação ambiental, em consonância com a Política e o Programa Nacional de Educação Ambiental.

Estadual	Decreto nº 13.648, de 31 de janeiro de 2012 da Bahia	Institui o VII Fórum Brasileiro de Educação Ambiental e dá outras providências.	Fica instituído o VII Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, tendo como objetivo geral a definição de diretrizes para a política pública integrada no âmbito da Educação Ambiental – EA, contribuindo assim para o fomento da educação ambiental e
Estadual	Decreto nº 46936, de 21 de janeiro de 2016 de Minas Gerais	Institui o Projeto Escolas Sustentáveis.	O Projeto Escolas Sustentáveis tem por finalidade contribuir para a implementação da educação ambiental, assegurando às escolas estaduais assistência técnica e financeira para o desenvolvimento de iniciativas pedagógicas e adequações de infraestrutura, visando a transição para a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade social da educação.
Estadual	Lei nº 7973, de 23 de maio de 2018 do Rio de Janeiro	Institui a Política Estadual De Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental e Complementa a Lei Federal Nº 9.795/99 no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.	O artigo 10 e passa a vigorar com as seguintes alterações: A educação ambiental deverá ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, envolvendo necessariamente, os seguintes aspectos, independentemente de outros a serem acrescidos, de acordo com o desenvolvimento científico e cultural da sociedade. Além disso, é adicionado ao artigo 2 a obrigatoriedade de realização de campanhas educativas com o objetivo de informar, conscientizar e promover padrões de comportamento sobre guarda responsável de animais, cuidado com meio ambiente, responsabilidade compartilhada e redução da poluição ambiental.
Estadual	Lei nº 17.107, de 4 de julho de 2019 de São Paulo	Autoriza a concessão do Zoológico de São Paulo, do Zoo Safári, do Jardim Botânico em atividades de manejo, educação ambiental, lazer, cultura e ecoturismo, e dá providências correlatas	Fica a Fazenda do Estado autorizada a conceder o uso, para a exploração do Zoológico de São Paulo, do Zoo Safári, do Jardim Botânico e de atividades de manejo, educação ambiental, recreação, lazer, cultura e ecoturismo, com os serviços associados, de parte da área do Parque Estadual Fontes do Ipiranga e área localizada no município de Araçoiaba da Serra, medindo 574 hectares.

Distrital	Lei nº 5035, de 25 de fevereiro de 2013 do Distrito Federal	Estabelece diretrizes para a instituição do Programa Educacional de Materiais Recicláveis - PROEMAR na rede pública de ensino do Distrito Federal.	Diretrizes para a criação do Programa Educacional de Materiais Recicláveis – PROEMAR nos estabelecimentos da rede pública de ensino do Distrito Federal: conscientizar os alunos da importância da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável envolvendo-os em atividades de reciclagem; envolver as Associações de Pais e Mestres na administração do programa; destinar área nos limites do estabelecimento com vistas ao funcionamento do programa; gerar recursos a serem aplicados na educação.
Distrital	Lei nº 5418, de 27 de novembro de 2014 do Distrito Federal	Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências.	Institui a Política Distrital de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre os procedimentos, as normas e os critérios referentes à geração, ao acondicionamento, ao armazenamento, à coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final dos resíduos sólidos no território do Distrito Federal, visando ao controle da poluição e da contaminação, bem como à minimização de seus impactos ambientais.
Federal	Lei nº 12.633, de 14 de maio de 2012 do Distrito Federal	Instituído o Dia Nacional da Educação Ambiental	Instituição do Dia Nacional da Educação Ambiental, para ser comemorado, anualmente, no dia 3 de junho, em todo o território nacional.
Federal	Decreto nº 8.235, de 5 de maio de 2014 do Distrito Federal	Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito, institui o Programa Mais Ambiente Brasil e dá outras providências.	Este Decreto estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal - PRA e institui o Programa Mais Ambiente Brasil. Diz que os programas de regularização ambiental serão implantados pelos Estados e pelo Distrito Federal e fica instituído o Programa Mais Ambiente Brasil, com o objetivo de apoiar, articular e integrar os Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal.

Fonte: LexML, JusBrasil e Portal da Legislação. Elaboração dos autores, 2021.

3. Resultados e Discussão

Os resultados encontrados e obtidos evidenciam que existem diversos projetos, programas e outras ações voltados à reciclagem e compostagem. Projetos pedagógicos também aparecem, principalmente, direcionado para o público infantil. No termo "Educação Ambiental", a maior parte dos documentos oficiais são relacionados a instituição desse componente na estrutura curricular.

O quantitativo resultante das pesquisas realizadas teve os seguintes cenários para cada descritor: Decretos em EA (22 documentos no Distrito Federal, 9 Estaduais); Leis em EA (8 documentos no Distrito Federal, 17 Estaduais); Decretos em Programas e Projetos (3 Estaduais); Leis em Programas e Projetos (3 Estaduais); Decretos em Políticas públicas de EA (1 Distrito Federal, 3 Estaduais); Leis em Políticas públicas de EA (1 no Distrito Federal e 9 Estaduais).

Importante ressaltar que, temporalmente, os resultados de programas e projetos vem diminuindo quando comparados a anos anteriores, em especial ao que cabe nos anos 90 e 2000. Nota-se também, uma concentração de legislações de cunho ambiental ainda concentrada na região Sul e Sudeste do país, com destaque para os estados de São Paulo e Minas Gerais. Essa percepção é preocupante, uma vez que, as implicações de danos ao meio ambiente vêm aumentando agressivamente na sociedade em geral.

Dentre os documentos filtrados que foram apresentados na tabela se identifica que desse pequeno amostral uma parte estabelece grandes projetos e propostas que propõem a trazer uma mudança para a EA no Brasil, mas outra parte tem como objetivo ações muito superficiais diante do tamanho da problemática ambiental vivenciada no país, como a definição de um "Dia da Educação Ambiental".

4. Considerações Finais

Pode-se concluir com este trabalho a existência de uma dualidade presente na EA na legislação estadual e federal. Pois, se de um lado se percebe a intensificação da degradação do meio ambiente e da necessidade de se resolver esse problema, do outro se entende que o uso da EA na legislação vem diminuindo nos últimos anos, e a eficácia a longo prazo desses projetos ainda é baixa diante da sua urgência.

O uso do termo EA na legislação brasileira está em evidência, mesmo que o número de documentos tenha diminuído se referente aos anos 90 e 2000, mas quando se filtra esses documentos (leis e decretos) retirando aqueles que só utilizam o termo para aqueles que realmente se aprofundam no assunto e propõe uma mudança mais palpável percebe-se uma discrepância na qualidade dessas leis e decretos.

Conclui-se que o maior impasse na atualidade quando se trata da EA na legislação brasileira, é a relação da teoria e da prática, daquilo que é necessário se fazer para se ter de fato mudanças sobre os problemas ambientais e daquilo que está proposto no papel e é executado. É necessária uma cobrança ainda maior da sociedade para com os políticos, governos e órgãos de fiscalização responsáveis, para que essa realidade possa mudar e seja possível ter resultados de qualidade.

5. Referências

BRASIL. **Capítulo VI - Do Meio Ambiente (art. 225) - Constituição (1988) - Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: < https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_26.06.2019/art_225_.asp>. Acesso em: 12 de mar. de 2021.

GOVERNO FEDERAL. Portal da Legislação, [s.n]. **Legislação**. Disponível em: < http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>. Acesso em: 10 de março de 2021.

JUSBRASIL. **JusBrasil**, 2008. Legislação. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/>. Acesso em: 10 de março de 2021.

LEFF, E. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável.** In: REIGOTA, M. (org.). VerdeCotidiano: o meio ambiente em discussão. Rio de Janeiro, DP&A Editora, 1999.

SENADO FEDERAL. **LexML**, 2006. Home. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/>. Acesso em: 10 de março de 2021.

SOUZA, Marcelo Pereira. PERSPECTIVA QUALI-QUANTI NO MÉTODO DE UMA PESQUISA. *In:* Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional - ENFOPE/FOPIE. Aracaju, 2018. **Anais...** Aracaju: Universidade Tiradentes – UNIT, 2018. ISSN - 2179-0663.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR: UMA PERSPECTIVA SUSTENTÁVEL

FRANCISCA SILVANA ARAÚJO CARDOSO
ROSANA CLEIA DE CARVALHO CHAVES
IVANISE MARIA RIZZAT

Resumo
Este artigo foi construído a partir de uma reflexão sobre o projeto: Educação para a sustentabilidade, desenvolvido em uma escola pública de Ensino Médio na cidade de Boa Vista-RR, cujo trabalho pautou-se na Educação Ambiental (EA) de forma interdisciplinar no ambiente escolar. Dessa forma, objetivou-se, sensibilizar os educadores, educandos e funcionários quanto à importância da sustentabilidade, bem como, a utilização, a conservação do meio ambiente e a diminuição dos problemas socioambientais no ambiente escolar. Neste aspecto, partimos do seguinte questionamento: Quais alternativas sustentáveis podem ser desenvolvidas para a redução e o descarte dos resíduos sólidos produzidos na escola? Para tanto, o estudo propôs uma reflexão sobre as vertentes da EA, crítica e conservadora e com isso, foram executadas várias ações em diferentes espaços educativos e no ambiente escolar. Neste sentido, o projeto em questão, apresenta uma abordagem qualitativa do tipo aplicada, a coleta de dados consistiu na observação direta através da aplicação de questionário. Portanto, percebeu-se que, as ações realizadas neste projeto possibilitaram o processo de sensibilização dos sujeitos, quanto à importância da redução e o descarte correto dos resíduos sólidos produzidos na escola, bem como oportunizaram o desenvolvimento de alternativas sustentáveis minimizando os problemas socioambientais no ambiente escolar.

Palavras-Chave: Reflexão; Meio Ambiente; Sustentabilidade.

Abstract
This article was built from a reflection on the project: Education for sustainability, developed in a public high school in the city of Boa Vista-RR, whose work was based on Environmental Education (EE) in an interdisciplinary way in the environment school. Thus, the objective was to sensitize educators, students and employees about the importance of sustainability, as well as the use, conservation of the environment and the reduction of socio-environmental problems in the school environment, we start from the following question: What sustainable alternatives can be developed for the reduction and disposal of solid waste produced at school? For this, the study proposed a reflection on the aspects of EE, critical and conservative and with that, several actions were carried out in different educational spaces and in the school environment. In this sense, the project in question, presents a qualitative approach of the applied type, the data collection consisted of direct observation through the application of a questionaire. Therefore, it was realized that the actions carried out in this project enabled the process of raising awareness among the subjects, the importance of the reducing and correctly dispose of solid waste produced at school, as well as providing opportunities for the development of sustainable alternatives, minimizing the socio-environmental problems in the environment school.

Keywords: Reflection; Environment; Sustainability.

1. Introdução

A Educação Ambiental EA requer participação e reflexão de toda a sociedade sendo fundamental para a sensibilização dos problemas socioambientais existentes. Neste caso, o ambiente escolar deve promover a EA em todas as modalidades de ensino conforme o art. 225, § 1º, VI da Constituição Federal, estabelece que o poder público deve "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (BRASIL,2013).

Desse modo, percebe-se que a EA no ambiente escolar deve ser trabalhada na perspectiva da transformação da sociedade, estimulando a percepção da comunidade escolar quanto à importância da promoção e a reflexão crítica da educação para a sustentabilidade, evidenciando os danos causados pela ação inadequada do ser humano ao meio ambiente. É Neste sentido, que o presente trabalho propõe uma reflexão sobre as vertentes da EA crítica e conservadora e do real sentido do termo sustentabilidade, bem como, busca promover uma avaliação das ações conscientes e sustentáveis de cuidado com o ambiente e o trabalho da EA no ambiente escolar.

1.1 Educação Ambiental no ambiente escolar: uma prática necessária

A Educação Ambiental na escola deve ser vista como um processo educativo e permanente, sempre buscando a interdisciplinaridade e envolvendo todos os segmentos. Deve ser ainda participativa, contemplando teoria e prática, levando em consideração o contexto local no intuito de sensibilizar os envolvidos para uma mudança de comportamento favorecendo assim a harmonia entre os seres vivos.

Neste caso, a EA precisa ser abordada despertando a criticidade nos estudantes. Guimarães (2004) ressalta que o trabalho a Educação Ambiental tem que ultrapassar os limites da escola, tem que ser reflexiva e não individualista e comportamentalista, que seja capaz de mudar o contexto social em que seus atores são inseridos, propondo-se inicialmente a entender a realidade daquele espaço, essas são as características da EA crítica.

Em se tratando dos trabalhos em EA Carvalho (2004) enfatiza que podem ser classificados em duas linhas de estudo: a vertente conservadora ou tradicional e a EA crítica. Enquanto a EA conservadora tem por objetivo resolver problemas pontuais a vertente crítica busca uma análise profunda do problema e de seus entornos, levando seus participantes a refletirem, estabelecendo os níveis de responsabilidade e fornecendo subsídios para mudanças de atitudes de dentro para fora e não o contrário, que não sejam processos mecânicos e sim mudanças de paradigmas.

Neste aspecto, é preciso que haja uma transformação de pensamento e atitudes a partir de uma consciência profunda sobre a raiz do problema, por exemplo não adianta recolher dejetos em rios sem preservação das nascentes. Layrargues; Lima (2011) afirmam que a vertente conservadora tem o seu foco no comportamento humano, na reprodução comportamental considerada correta. Apoia-se no princípio da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança de comportamentos individuais em relação ao ambiente. Ou seja, não considera os fatores culturais, históricos, políticos e sociais.

Corroborando com este pensamento, Jacobi (2005) destaca que a inserção da educação ambiental numa perspectiva crítica ocorre na medida em que o professor assume uma postura reflexiva. Isto potencializa entender a educação ambiental como uma prática político-pedagógica, representando a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais fatores de dinamização da sociedade e de ampliação da responsabilidade socioambiental. Em suma, percebe-se que os educadores precisam contribuir com uma formação, em que os estudantes sejam capazes de identificar problemas, buscar

soluções e prevenções, bem como, lutar por melhorias que favoreçam a conservação ambiental e cultural da humanidade levando em consideração as gerações futuras.

1.2 Educação Ambiental na perspectiva da Sustentabilidade

Durante a história da EA no Brasil e no mundo, muitos documentos foram produzidos contendo diversas diretrizes que norteiam ou deveria nortear as práticas em EA. A exemplo a Agenda 21 que surgiu na Rio-92, considerada o maior evento internacional sobre o meio ambiente. Layrargues (2011), afirma que um dos principais registros da Rio-92 foi a apresentação e discussão da Agenda 21 brasileira, que pode ser definida como um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – (MMA (2006) a Agenda 21 é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente pelas Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Em consulta informal a Secretaria de Educação do estado de Roraima – SEED (2021) sobre as escolas que possuem agenda 21, foi informado que das 63 escolas da rede estadual da capital Boa Vista 32 escolas possuem agenda 21, porém nem todas estão ativadas. Apesar de a Agenda 21 não ser um documento obrigatório, trata-se de um dos princípios e compromisso ético com objetivos e metas que tem foco no desenvolvimento sustentável e na qualidade de vida dos povos, é lamentável que não seja valorizada pelo poder público.

A definição mais aceita para o desenvolvimento sustentável, segundo a World Wild Fund (WWWF, 2021), é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. Feil (2017) destaca que a sustentabilidade é reflexo entre o homem e o meio ambiente, principalmente com os problemas existentes que pode deteriorar a relação entre a ecologia e o desenvolvimento econômico.

O homem é parte integrante e indissociável do meio ambiente, ele precisa perceber que o uso racional dos recursos naturais é essencial para a manutenção da qualidade de vida dos seres vivos. A natureza não está a sua disposição os recursos naturais não são inesgotáveis. Na percepção de Leff 2014:

> O discurso da sustentabilidade busca reconciliar os contrários da dialética do desenvolvimento: o meio ambiente e o crescimento econômico. Este mecanismo ideológico não significa apenas uma volta de parafuso a mais da racionalidade econômica, mas opera uma volta e um torcimento da razão; seu intuito não é internalizar as condições ecológicas da produção, mas proclamar o crescimento econômico como um processo sustentável, firmado nos mecanismos de livre mercado como meio eficaz de assegurar o equilíbrio ecológico e a igualdade social.

O trabalho da EA no ambiente escolar deve estar alinhado na perspectiva sustentável, os estudantes devem contar com essa visão por parte dos educadores. Para Jacobi (2004), "o papel dos professores é fundamental para promover transformações em uma educação que assuma o compromisso social, possibilitando um processo coletivo que se preocupe com a formação de valores de sustentabilidade". Para tanto, percebe-se que aos educadores devem ter acesso à formação continuada.

Nessa perspectiva Guimarães (2007) ressalta que, "a Educação Ambiental é um campo do conhecimento em construção e que se desenvolve na prática cotidiana daqueles que concretizam o processo educativo, os professores". No entanto, as realizações de projetos que promovem a problemática ambiental direcionados pelos professores devem contemplar além dos conceitos

em sala de aula, a prática dentro e fora da escola, considerando sempre o contexto social local, regional e global. Assim possibilita uma educação ambiental transformadora no intuito de melhorar a qualidade de vida da comunidade e da sociedade como um todo.

2. Metodologia

A pesquisa possui abordagem qualitativa, nesse tipo de abordagem tem o ambiente como fonte direta dos dados, se apresenta como pesquisa de natureza aplicada, que segundo Prodanov; Freitas (2013) objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos a solução de problemas específicos.

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa é do tipo bibliográfica, porque evidencia o pensamento de vários autores através de diversas leituras como: livros, artigos científicos, eBooks entre outros. Para a coleta de dados foi utilizada a observação direta extensiva que de acordo com os autores mencionados, a mesma ocorre através do questionário, do formulário contemplando opiniões e atitudes. Neste aspecto, o referido projeto foi desenvolvido por meio de atividades em grupo. Durante os estudos orientados pelos professores: Educação Física, Geografia e Biologia em sala de aula aos estudantes, foram elaboradas tomadas de decisões práticas. Para dinamizar o entendimento das ações planejadas e executadas apresenta-se no quadro 01.

AÇÕES DESENVOLVIDAS:	PROFESSORA RESPONSÁVEL	OBJETIVO	ESTUDO EM SALA DE AULA
-Aplicação de questionário em vários setores da escola para coleta de dados sobre a percepção sobre os resíduos produzidos no ambiente escolar; - Separação dos resíduos e armazenamento para posterior doação a uma associação de recicladores; -Visitas a Associação para verificar o processamento dos resíduos e quantidade de pessoas beneficiadas. - Confecção de lixeiras ecológicas com reaproveitamento de pneus. - Verificar o consumo de água na escola e desenvolver técnicas de reaproveitamento da água. -Levantamentos das espécies de plantas e sua utilidade no ambiente escolar; -Plantio de plantas frutíferas, medicinais e ornamentais, Verificação das condições da horta escolar, bem como sua ativação, se for o caso. Ampliação de plantio na área verde da escola.	-Professora educação física; -Professora de geografia; -Professora de Biologia; -Grupo: 1; Grupo: 2.	-Desenvolver ações relacionadas a EA que envolva os problemas locais, demonstrando as responsabilidades dos atores quanto a atitudes que prejudicam o meio ambiente; -Sensibilizar a comunidade quanto a preservação quanto ao consumo responsável tendo em vista a escassez de água potável; -Desenvolver parcerias com instituições ambientais que possam doar mudas de plantas frutíferas, medicinais e ornamentais; Verificar as condições da horta escolar, bem como sua ativação, se for o caso.	- Impactos ambientais causados pelo o descarte incorreto de resíduos sólidos pela população inclusive as grandes empresas; - Relação entre padrões de produção e de consumo sustentável; - Aumento das desigualdades sociais em decorrência dos problemas socioambientais; - Exploração de produtos naturais, desenvolvimento econômico, tecnológico e qualidade de vida; -Pesquisas sobre a água potável existente no mundo e sua distribuição, bem como o acesso das famílias mais pobres; -Pesquisas sobre a qualidade dos alimentos com adubos químicos e orgânicos. -Impactos positivos quanto à arborização escolar; -Pesquisa sobre a importância das plantas medicinais na saúde dos seres vivos, inclusive das plantas existentes na escola, -Pesquisa sobre a importância da alimentação saudável, bem como os malefícios do uso de agrotóxico nos alimentos; -Pesquisas sobre a qualidade dos alimentos com adubos químicos e orgânicos.

TOMADAS DE DECISÕES A PARTIR DE ESTUDOS DOS TEMAS EM SALA DE AULA	
Grupo 1	- Procurar uma Associação de recicladores para descarte dos resíduos, bem como a separação e armazenamento dos mesmos até o momento da entrega; - Elaboração de um informativo com medidas que diminuem a produção de resíduos; - Confeccionar lixeiras ecológicas com pneus reutilizados arrecadados na escola; - Propor aos setores da escola que reutilizem materiais como o papel por exemplo; - Sensibilizar que cada estudante e demais funcionários adotem uma garrafa de água fixa; - Divulgar informativo sobre empresas que colaboram com a sustentabilidade, inclusive as que instalam pontos de coletas de resíduos como: pilhas e vidros. - Sugerir as medidas relacionadas, para as outras escolas pesquisadas. - Implantar um sistema simples para a coleta de água das centrais de ar condicionados para rega de plantas da horta escolar.
Grupo 2	- Visitas ao Horto Municipal e a Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (FEMAR) para estudo de espécie de plantas e aquisição de mudas; - Plantio de mudas de plantas frutíferas na área verde da escola; - Manutenção da horta escolar inclusive com plantio e rega, as frutas e verduras colhidas foram doadas a copa da escola para complemento da merenda escolar; - Distribuição periódica de mudas de plantas acompanhadas de panfletos sobre sua importância para o equilíbrio ambiental, no sinal de trânsito próximo da escola; - Manutenção e organização da Sala ecológica da escola.

Quadro 01: Organização das ações e Tomadas de decisões a partir de estudos dos temas em sala de aula desenvolvidas pelos grupos de alunos.

Fonte: Autoria própria.

2.1 Figuras e tabelas

Os estudantes do grupo (um) descritos na figura 01 visitaram a Associação "Terra Viva" para estudos sobre o processamento, destino e tipos de resíduos recebidos pela instituição, na oportunidade conversaram com as pessoas que trabalham no local, sobre o trabalho realizado, que acontece semanalmente e atende 40 pessoas voluntárias que tiram o sustento familiar do referido trabalho de reciclagem, descrito na gravura 01.



Figura 01: Visita a Associação de recicladores.

Fonte: Autoria própria.

Os estudantes do grupo (dois) desenvolveram uma técnica de coleta da água das centrais de ar condicionado, foram instalados canos que coletam até uma caixa d'água, depois foi instalada uma torneira que possibilita a reutilização da água, como demonstra a figura 02.



Figura 02: Sistema de coleta de água das centrais de ar condicionado para reaproveitamento na horta escolar.

Fonte: Autoria própria.

Após todo o trabalho realizado pelos grupos estudantes ainda realizaram vários plantios na área verde da escola, como demonstra a Figura 04.

O Plantio de árvores fruteiras: manga, acerola, açaí, goiaba, mamão, coco, plantaram hortaliças, que serviram para estudos e complemento da merenda escolar.



Figura 04: Organização e ampliação do plantio de frutas e verduras na horta da escola

Fonte: Autoria própria.

Assim, com o advento da pandemia COVID-19 houve a suspenção das aulas, contudo durante esse período de isolamento social, a escola apenas funcionava internamente com poucos funcionários, mas como as plantas precisam de cuidados e de serem regadas a professora

articuladora do projeto em comum acordo com os pais selecionaram três alunos do grupo (01) juntamente com a professora para continuarem algumas ações e manutenção das plantas. Dessa forma, plantaram melancias no jardim da escola sem a utilização de adubos químicos. A área sempre foi adubada com cascas de frutas e legumes. Com isso fizeram uma pesquisa sobre a qualidade do fruto produzido no meio da grama. Os resultados foram surpreendentes, foram colhidas algumas melancias, com até dez quilos e de excelente qualidade, como demonstra a figura 05.



Figura 05: Colheita de melancias plantadas no jardim da escola pelos funcionários no período de pandemia

Fonte: Autoria própria.

Neste contexto, em março de 2020 as aulas presenciais foram interrompidas, mesmo assim alguns alunos se dispuseram a realizar atividades que tinham planejado com as professoras responsáveis por cada grupo. Foram plantadas melancias no jardim da escola sem nenhuma adubação química, no entanto, por indicação de uma professora, as funcionárias da cantina jogavam as cascas de frutas e verduras no local, depois de 45 dias foi possível colher melancias de excelente qualidade sem nenhum agrotóxico, o que incentivou os estudantes e demais pessoas da comunidade ao plantio em suas residências.

3. Resultados e Discussão

O trabalho da EA no ambiente escolar deve ser contínuo, o envolvimento de todos os segmentos da escola é imprescindível para que haja realmente um engajamento e uma verdadeira transformação de pensamentos e atitudes.

Reigota (2017) ressalta que, a Educação Ambiental por si só não resolverá os complexos problemas ambientais planetários. No entanto, ela pode fluir decisivamente para isso, quando forma cidadãos conscientes de seus direitos e deveres. O projeto abordou a EA numa perspectiva crítica, através das discussões em torno de demandas socioambientais locais e mundiais.

Partiu de situações observadas na escola como: grande quantidade de resíduos sólidos produzidos e descartados de forma incorreta, possibilidade de ampliação da área verde escolar que possui um grande espaço, que passou a ser utilizado para estudo e desenvolvimento de técnicas de reaproveitamento de água e plantio de outras espécies. Os estudantes que fizeram levantamento dos tipos de plantas encontraram dez espécies de frutíferas, dentre elas: açaí, goiaba, mamão e coco já produzindo, desde o início do projeto houve uma grande motivação da turma para com o trabalho em si.

Através dos estudos em sala de aula, os estudantes tiveram ideias importantes para o reaproveitamento, conseguiram desenvolver uma técnica de coleta da água das centrais de ar

condicionados que fica próximo da horta e que contribuiu com a diminuição do consumo de água, tendo em vista o tamanho da área que precisa ser regada diariamente no verão. Fizeram o plantio de plantas medicinais como a erva cidreira, capim limão, babosa, hortelã entre outros. O plantio ampliou a possibilidade de estudos das plantas e contribuiu para o equilíbrio do ambiente, através das ervas foi possível acrescentar chás na alimentação daqueles que frequentam a escola.

Com o intuito de melhorar o clima e incentivar o plantio de árvores e o fornecimento de frutas, foram plantadas novas mudas de árvores de grande porte na área verde, como: manga e ipês, as mudas foram doadas por instituições parceiras que irão doas sempre que for solicitado. O grupo responsável pela a área verde estabeleceu um cronograma de distribuição de mudas no sinal de trânsito que ocorre uma vez a cada bimestre para incentivar a população ao plantio visando as gerações futuras.

O grupo que ficou responsável pelos resíduos desenvolveu um trabalho importante de sensibilização dos demais colegas e funcionários quanto ao os resíduos produzidos na escola. Através dos estudos em sala de aula descobriram o quanto degradavam o meio ambiente e como poderiam diminuir os impactos ambientais. Fizeram um informativo sobre os resíduos produzidos na escola e como seria possível amenizar tal prática. Com relação a quantidade de papeis que eram jogados nas lixeiras, demonstraram técnicas de reaproveitamento dentre elas: sugestões aos professores para diminuir os trabalhos impressos e dar prioridade para a entrega em mídias digitais, para a coordenação pedagógica foi sugerido a reutilização com a impressão de documentos internos como informativos que ficam fixados nos murais.

A escola tornou-se parceira da referida Associação, onde trabalham 40 pessoas diariamente e contam com a doação de resíduos como: papéis, papelões, plásticos e lixo eletrônico. Os estudantes visitaram o local para estudo sobre o processamento, destino dos resíduos impactos financeiros na renda familiar e a transformação dos resíduos em matéria prima. Além de verificar quais empresas da cidade são parceiras da instituição. O grupo divulgou o trabalho da Associação na escola e nas demais escolas do entorno que passaram a doar também resíduos, contribuindo assim com a diminuição dos impactos ambientais. Após seis meses do início do projeto foi realizada novas pesquisas através de entrevista em setores da escola foi possível detectar uma diminuição de 40% na produção dos resíduos e 47% dos estudantes e funcionários passaram a utilizar uma garrafa fixa para a ingestão de água. Houve também uma redução de 36% no consumo de água.

O projeto mobilizou funcionários, pais de alunos e pessoas da comunidade que começaram a separar e trazer para a escola alguns resíduos de suas residências para posterior entrega a Associação. O projeto tornou-se contínuo, no ano de 2021 assim que for possível o retorno das aulas presencias será novamente estruturado com uma turma de primeiro ano, porque a turma que está a frente irá concluir o ensino médio. Serão convidados outros professores além dos que já participam para fazer parte e favorecer a interdisciplinaridade. Serão implantadas novas ações e estudos que possam contribuir de forma significativa com a sustentabilidade ambiental.

4. Considerações Finais

O presente projeto proporcionou ações que favoreceram teoria e prática, enfatizando sempre os temas envolvidos de forma crítica, proporcionou discussões que incluíram demandas locais e globais, instigando sempre o pensar sobre as responsabilidades dos atores que contribuem significativamente com a degradação do meio ambiente.

Proporcionou uma reflexão por parte dos envolvidos, ultrapassando os muros da escola pelo fato de ter envolvido outras instituições, com parcerias importantes que contribuíram com as ações que oportunizaram a ampliação da área verde escolar, bem como a doação contínua de mudas para a população. O envolvimento de professores de diferentes áreas do conhecimento foi

importante para o trabalho interdisciplinar e enriquece os estudos e debates em grupos, tendo em vista a necessidade da reflexão de problemas socioambientais de forma crítica. Dentre eles: A relação entre a produção e consumo sustentável, distribuição e acesso a água potável no mundo, problemas socioambientais caudados pela extração irregular de minérios, descarte incorreto de resíduos sólidos pela população e indústrias, dentre outros.

O fato de envolver escolas do entorno foi importante porque despertou o trabalho da EA e foram sugeridas ações que tomaram proporções maiores, indo além das expectativas. Como ponto desafiador destaca-se o envolvimento de demais professores tendo em vista a importância da interdisciplinaridade para eficácia da EA no ambiente escolar. Espera-se que o projeto faça parte do cotidiano da escola e favoreça a transformação social dos atores e por consequência contribua com a qualidade de vida dos seres vivos como um todo.

5. Referências

BRASIL**. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_26.06.2019/art_225_.asp#:~:text=225.,as%20presentes%20e%20futuras%20gera%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 19 de janeiro de 2021

CARVALHO, I.C.M G. Educação Ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. *In*: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidades da educação Ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 13-24.

FEIL, Alexandre André. SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE**, V. 14, N. 3, jul./set. 2017.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental crítica. *In*: LAYRARGUES, P.P. (Coord.). **Identidade da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, diretoria de Educação Ambiental, Diretoria de Educação Ambiental, 2004. p. 25-34.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.
JACOBI. P.R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n.2, p. 233-250, mai./ago.2005.

LAYRARGUES, P. P, LIMA, G.L. Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da Educação ambiental contemporânea no Brasil. **Anais** do VI Encontro "Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil. Ribeirão Preto, 2011.

LEFF, Henrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11 Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

MMA. Ministério do Meio ambiente: **Agenda 21**. https://www.gov.br/mma/pt-br. Acesso em: 15. fev. 2021.

MENEGUZZO, Isonel Sandino. CHAICOUSKI, Adeline. MENEGUZZO, Paula Mariele. Desenvolvimento sustentável: desafios à sua implantação e a possibilidade de minimização dos problemas socioambientais. **Revista Eletrônica do mestrado em Educação Ambiental**. v. 22, jan/jul. 2009.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª ed. Novo Amburgo: Feevale, 2013.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Hedra, 2017. Ebook.

WWWF, World Wildlife Fund. O que é desenvolvimento sustentável? Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/. Acesso em: 15 Fev. 2021.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL NA REDE PÚBLICA DE ENSINO EM TEREZINHA - PERNAMBUCO

GABRIELLA FALCÃO DE OLIVEIRA
JOSÉ DE BARROS SILVA NETO
MARIZA RODRIGUES DA SILVA
DANIEL DANTAS MOREIRA GOMES

Resumo
O projeto validado neste documento teve como objetivo principal a conscientização da comunidade escolar da escola pública Monsenhor Alfredo Dâmaso, no município de Terezinha-PE, e através dessa conscientização desenvolver a criticidade acerca dos processos dinâmicos atuais globais, bem como, propor a construção de uma sociedade baseando-se nos ideais e sustentabilidade e educação ambiental. O método qualitativo utilizado na pesquisa teve fundamental importância na explicitação da subjetividade buscada nas opiniões de cada discente que fez parte da pesquisa, logo, através deste método juntamente a avaliação final chegou-se à conclusão que aproximadamente 50% a turma que participou da pesquisa tinha domínio do conteúdo apresentado, entretanto apenas uma pequena parte deste percentual colocava em prática seus conhecimentos ambientais. Ressaltando a importância da conservação ambiental, faz-se necessário evolução da sociedade à nível de globalização, mas visando sempre a sustentabilidade pois as futuras gerações dependerão duptavilmente dos recursos naturais que precisam de saúde ecológica para se renovar.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Sustentabilidade; Escola pública.

Abstract
The project validated in this document had as main objective the awareness of the school community of the public school Monsenhor Alfredo Dâmaso, in the municipality of Terezinha-PE, and through this awareness to develop the criticality about the current global dynamic processes, as well as, to propose the construction of a society based on ideals and sustainability and environmental education. The qualitative method used in the research was of fundamental importance in explaining the subjectivity sought in the opinions of each student who took part in the research, therefore, through this method together the final assessment came to the conclusion that approximately 50% the class that participated in the research had mastery of the content presented, however only a small part of this percentage put their environmental knowledge into practice. Emphasizing the importance of environmental conservation, it is necessary to evolve society at the level of globalization, but always aiming at sustainability as future generations will depend exclusively on natural resources that need ecological health to renew themselves.

Keywords: Environmental education; Sustainability; Public school.

1. Introdução

A escola, como principal ferramenta da educação, possui a capacidade de intermediar o conhecimento da área da Educação Ambiental. O presente estudo busca trazer à tona as necessidades dos estudantes da rede pública de ensino do município de Terezinha-PE por meio da pesquisa geográfica educativa na área ambiental, fortalecida pelos conhecimentos de sustentabilidade.

Perante ao estudo desenvolvido propõe-se a construção da sociedade baseada no uso de recursos ecológicos que promove o desenvolvimento sustentável. As atividades desenvolvidas na natureza possuem impactos que podem ser irreversíveis nas comunidades fitogeográficas e zoogeográficas presentes no meio ambiente, pode-se citar entre elas a extinção de diversas formas de vida. Assim, a ação antropológica, em um mundo globalizado, gera impactos e deficiências no meio que fornece matéria prima para a construção da própria comunidade humana.

Enfocando a mundialização atual que parte da premissa de evolução populacional e industrial, a geração de resíduos sólidos é cada vez maior. Isso se deve ao fator de grande produção industrial. Em meio a tantas fontes poluentes pode-se usar como demonstrativo os combustíveis fósseis. Segundo SILVA (2013), a maioria da população mundial ainda é abastecida por energia advinda de fontes muito poluidoras ou que oferecem grande risco à vida.

A falta de consciência, e até mesmo a ausência de políticas públicas, faz com que as pessoas descartem os resíduos de maneira irresponsável e, consequentemente, gerem a degradação ambiental, contudo pode-se chegar à conclusão de que a Educação Ambiental deve fazer-se presente no cotidiano dos seres humanos alertando assim sobre os impactos provocados pela atual degradação, impactando diretamente as futuras gerações. Partindo desse viés, e de acordo com artigo 225 da constituição federal:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações. (CRFB – Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988)

A parcela de contribuição da sociedade precisa ser dada gradativamente, entretanto com generosidade e, levando em conta que utilizemos os recursos naturais para a edificação da sociedade, deve-se caminhar pelo trato da preservação ambiental. O planejamento ambiental envolve práticas que produzem desenvolvimento sustentável em um planeta de grandes massas capitalistas, nas quais o consumismo é a principal engrenagem que move o padrão camaleônico do modelo de produção.

O artigo 3º no parágrafo 10, LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**, ressalta que "**conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei

O intenso relacionamento homem x natureza deve ser intermediado sempre pela sustentabilidade, buscando equilíbrio ecológico para, principalmente, as futuras gerações. Trabalhando com a

escola pública, é possível introduzir o conhecimento de forma perspicaz pois a interação dessa dinâmica é diretamente com as futuras gerações, e estas normalmente se mostram abertas ao conhecimento e ao diálogo

2. Objetivo

Promover a Educação ambiental aos estudantes do 2° ano do ensino médio da escola Monsenhor Alfredo Dâmaso, no município de Terezinha-PE, a partir do desenvolvimento de atividades práticas, visando o melhoramento dos mesmos em relação ao não desperdício e reaproveitamento dos resíduos.

3. Metodologia

O projeto foi aplicado na rede pública estadual de ensino do município de Terezinha, agreste pernambucano, enfocando-se na escola Monsenhor Alfredo Dâmaso e contextualizado no 2° ano do ensino médio. O método qualitativo foi aplicado no período entre os dias 25 de abril a 24 de maio de 2017(tem no seu PPO, só tem que trocar o ano ne? Ou não?), buscando aspectos subjetivos do desenvolvimento dos educandos ligados ao aprendizado proposto. A escolha desta turma foi porque são discentes com idades de 15 a 17 anos de idade, no qual ainda não tem um pensamento amplo sobre sustentabilidade ambiental, portanto sendo fundamental analisar como os alunos nessa faixa etaria pensam sobre a temática. (coloquei isso pq ele pediu la no final)

Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica fundamentada em livros e artigos da área. O projeto se deu em cinco encontros com duração de uma hora cada, dentro dos mesmos ocorreu uma apresentação oral do conteúdo, duas oficinas, e no último encontro ocorreu uma exposição e a avaliação consistente em um questionário com 11 perguntas. Desta forma todas as perguntas tiveram como principal objetivo concluir se os alunos participantes do projeto adquiriram todo o conhecimento abordado nesse período, no questionário percebeu-se um rendimento satisfatório do grau do conhecimento de cada discente a respeito do tema apresentado no projeto, porque todas as perguntas tiveram como foco o uso sustentável dos recursos naturais e como os discentes pensam a respeito de evitar os problemas ambientais.

Realizou-se a divisão da turma em grupos, distribuindo textos com os temas: Arborização, Escassez de água, Desmatamento, Sustentabilidade e Resíduos Sólidos para que eles lessem e debatessem entre si, com intuito de propiciar diálogo entre as equipes e despertar o interesse dos discentes.

Esses conteúdos foram escolhidos para a formação de uma visão crítica e consciente, essências na formação de uma sociedade que leve em consideração a sustentabilidade como uma solução para os problemas ambientais.

4. Resultados

Realizou-se no primeiro encontro a apresentação do projeto para a turma do 2º ano, através de slides e um vídeo motivacional, com a finalidade de aproximar e despertar a curiosidade da turma, abordando a Educação Ambiental e visando a sustentabilidade, sendo aberto um momento para um breve debate, a fim de ouvir as opiniões divergentes dos discentes.
Após a troca de conhecimento de ambas as partes, firmando-se o compromisso para a implementação do projeto com os mesmos. Também se solicitou aos alunos materiais reciclados, para a produção dos objetos artesanais no segundo encontro, e na construção de uma oficina.



Imagem 01: Apresentações do projeto

Fonte: Arquivo Pessoal 2017

4.1 *Trabalhando com Sustentabilidade.*

Sendo notório o desempenho e o entusiasmo da turma com a oficina de reciclagem, todos os alunos levaram no dia uma grande quantidade de resíduos. Antes da produção foi explicado o conceito dos três 3R's Reciclar, Reduzir e Reutilizar. Reforçando o quanto o homem interfere no Meio Ambiente, com o consumo frenético, gerando uma grande quantidade de resíduos, que são destinados na maioria das vezes para locais sem nenhum tipo de tratamento, ficando a céu aberto, deixando de praticar o uso dos 3 R's.

Junto com a produção dos objetos artesanais, confeccionou cartazes com a temática dos 3R's, com o intuito de conscientizar.



Imagem 02: Oficina 3 R's

Fonte: Arquivo pessoal, 2017



Imagem 03: Oficina 3 R's

Fonte: Arquivo pessoal, 2017



Imagem 04: Oficina 3 R's

Fonte: Arquivo pessoal, 2017

4.2 Exposição Sustentável

Após o término da produção dos objetos artesanais, foi realizado o convite para toda a instituição de ensino, os estudantes do 2º expuseram e receberam na biblioteca da escola todo o corpo discente e docente da mesma.

Sendo possível perceber que conhecimento adquirido, durante o projeto estava sendo transmitida através dos próprios alunos para alunos e profissionais na área da educação, explanando como ocorreu todo desenvolver do projeto, dando ênfase a conscientização e a importância da aplicação dos 3R's.



Imagem 05: Exposição sustentável da oficina

Fonte: Arquivo pessoal



Imagem 06: Exposição sustentável

Fonte: Arquivo pessoal

4.3 Perfil da Amostra

Abaixo é possível observar o perfil da amostra a partir da aplicação de questionários, verificando assim, a desenvoltura dos educandos a respeito da temática. Tabela 01 – Perfil da amostra por idade

Tabela 01: Perfil da amostra por idade

Idade	Homens	Mulheres
	15 a 21	15 a 21

Fonte: Arquivo pessoal

Tabela 02: Grau de instrução a respeito da matéria

Avalie entre as opções o grau de entendimento Ambiental que você sabia antes deste projeto, se era:	Bom	Médio	Ruim	Péssimo
	48%	50%	2%	0%

Fonte: Arquivo pessoal

Levando em considerações as respostas relacionadas ao conhecimento Ambiental, nota-se que 50% da turma tem conhecimento intermediário, 48% afirmam ter um bom conhecimento e apenas 2% afirmam ter pouco domínio sobre o assunto. Portanto o resultado foi satisfatório pela turma ter um conhecimento prévio do assunto.

4.4 Conhecimentos de Sustentabilidade

Para concretizar a proposta do projeto foi realizada uma sequência de perguntas sobre conhecimentos de sustentabilidade, que teve como objetivo compreender o grau do conhecimento deste tema na turma do segundo ano.

Tabela 03: Pergunta sobre qual das alternativas está incorreta.

As pessoas precisam se conscientizar, para evitar os impactos negativo causados, a sociedade e ao meio ambiente. Através do consumo, as seguintes ações promovem a sustentabilidade, exceto:	*Usar produtos regionais e frutas da estação*	*Escovar os dentes com a torneira fechada*	*Uso de sacolas descartáveis em supermercados*	*Separar o lixo para reciclagem*
	33%	*10%*	*51%*	*6%*

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 04: Qual destes é um método de preservação ambiental?

Qual destes é um método de preservação ambiental?	Esgoto a céu aberto	Reflorestamento	Desmatamento	Queimadas
		92%	8%	

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 05: A solução dos problemas ambientais, a seu ver, depende mais.

A solução dos problemas ambientais, a seu ver, depende mais.	Das decisões dos governos	Das decisões das grandes empresas	Das pequenas ações de todos, no seu dia a dia.	Não sei
	4%		96%	

Fonte: Arquivo pessoal.

Como explicitado na tabela 2, apesar de se ter 48% considerado como bom entendimento do assunto, não se pode definir que os outros 52% terão a compreensão integral do assunto, podendo vir acontecer o equívoco da afirmação na tabela 3. Portanto**,** levando em considerações as respostas relacionadas à sustentabilidade, nota-se que mais de 50% da turma domina o tema discutido durante o projeto.

4.5 Conhecimento de Educação Ambiental

Tabela 06: Qual das tarefas você faz em seu lar para prevenir o meio ambiente.

Qual das tarefas você faz em seu lar para prevenir o meio ambiente	Reaproveitar a água	Retira os aparelhos da tomada	Separação seletiva do lixo	Nenhuma
	80%	4%	12%	4%

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 07: O que mais degrada o meio ambiente.

O que mais degrada o meio ambiente ?	**Causas antropogênicas**	**Queimadas naturais**	**Desmatamento**	**Nenhuma**
	64%	4%	32%	

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 08: Com que frequência os assuntos ligados ao meio ambiente são tratados.

Em sua concepção, na sala de aula, com que frequência os assuntos ligados ao meio ambiente são tratados.	Sempre	Raramente	Nunca	Não sei
	72%	28%		

Fonte: Arquivo pessoal.

Levando em consideração as respostas relacionadas à Educação Ambiental, apenas 4% da turma responderam (na primeira pergunta) que não fazem nenhuma prática para proteger o meio ambiente, na segunda questão a resposta teve 64% de absorção do que foram apresentados durante o projeto. A terceira e última pergunta tinha como temática a frequência na qual era abordado o Meio Ambiente em sala de aula, felizmente 72% da turma afirmaram que era um tema sempre abordado.

4.6 Informações de Resíduos Sólidos

Nestas perguntas buscou-se saber como os discentes compreendem as formas de reciclagem dos diversos recursos encontro na sociedade e saber quais os impactos causados se for destinado para um lugar inapropriado.

Tabela 09: Qual dos produtos não é reciclável?

A reciclagem é uma alternativa muito eficaz para a diminuição do lixo, qual dos produtos não é reciclável.	Garrafa pet	Vidro	Alumínio	Couro
		24%	8%	68%

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 10: Qual das alternativas é um exemplo de reciclagem.

Qual das alternativas é um exemplo de Reciclagem	Incineração	Coleta seletiva	Acumulo de matéria prima	Descarte
	4%	96%		

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 11: Um dos fatores negativos é a proliferação de(o)?

A destinação inadequada do lixo pode gerar diversos problemas para a população. Um dos fatores negativos é a proliferação de (o):	Queimadas	Aquecimento Global	Doenças	Reciclagem
	16%	8%	76%	

Fonte: Arquivo pessoal.

Levando em considerações as respostas relacionadas a Resíduos Sólidos, nota-se que mais de dois terços da turma, domina o tema discutido durante o projeto.

O questionário também possuía uma questão em aberto, garantindo uma reflexão independente dos discentes, reforçando que todo conhecimento mesmo que simples é valido, escolhemos entre os trinta (30) discentes duas respostas que fazem todo o sentido sobre o projeto.

"Escreva com suas palavras sobre a experiência com a temática de Meio Ambiente. **"**

Aluno A:

"Foi de fato algo edificante para todos, pois ajudou-nos a compreender mais sobre o assunto e apreender a reutiliza matérias após o seu uso".

Aluno B:

"Apesar de várias pessoas ignorarem, é muito importante que o meio ambiente seja preservado, pois, no futuro, todos irão sofrer as consequências, e não apenas que provocou isso".

5. Considerações Finais

Ao longo desse projeto, foi possível enxergar a carência da Educação Ambiental nas escolas, vivenciando, mesmo que em um curto período de tempo, juntamente aos alunos do segundo ano. Percebeu-se que boa parte destes conheciam um pouco sobre essa temática, entretanto reconhecemos também a diversidade dos seguimentos dessa área tão ampla.

Sendo gratificante, a aproximação com a E.A, afinal com ela garantimos uma melhor qualidade de vida, à sustentabilidade e o consumo consciente. Saímos da zona de conforto (como alunos) para atua como profissionais, através de confronto no campo do conhecimento, sendo realizado um questionamento, debates, oficina e exposição de objetos artesanais, com os alunos do segundo ano.

Os efeitos colaterais causados ao ambiente se dão pela falta de conhecimento e de politicas públicas e pode-se notar que estes educandos poderão fazer a diferença no contexto atual e futuro devida o interesse dos mesmos que buscam conhecer e praticar a Educação Ambiental, portanto para resultados concretos é necessário o desenvolvimento continuo e gradativamente no ambiente escolar.

6. Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6023. **Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Disponível em: <http://unicentroagronomia.com/destino_arquivo/nbr_6023_

referencias.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2016.

BARROS, Jussara De. **Sustentabilidade**. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/educacao/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 15 de maio 2016.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 18 de maio 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 18 de maio de 2016.

CERVO, A.R. BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CRFB – Constituição da Republica Federativa do Brasil de 1988. **Previdência da Republica** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 14 de agosto de 2017.

FARIA. Caroline. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/politica-nacional/>. Acesso em: 30 de abril de 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

MMA – MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Conceitos de Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacaoambiental>. Acesso em: 19 de maio de 2016.

MMA – MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Histórico Mundial**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/historicomundial>. Acesso em: 19 de maio de 2016.

Suapesquisa.com. **Sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 12 de agosto de 2017.

SILVA, E. A. C. **GEOGRAFIA EM REDE, 2° ano –** 1° edição. São Paulo, editora: FTD, 2013

ESCOLA SUSTENTÁVEL: GINCANA ECOLÓGICA COMO FERRAMENTA PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DE DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE

CAIO BRITO LOURENÇO
RUBENILSON AMORIM MARTINS
BÁRBARA CHAVES AGUIAR BARBOSA
LILIANE BARBOSA AMORIM

Resumo
Trabalhar a Educação Ambiental (EA)nas escolas é fundamental para que as novas gerações possam seguir com ações ambientalmente sustentáveis. O objetivo deste estudo foi promover a inserção dos alunos do Ensino Técnico do IFMA Campus Itapecuru-Mirim no entendimento da necessidade da coleta seletiva, buscando trazer reflexões sobre a responsabilidade socioambiental, a inclusão social e a reciclagem, questões relevantes para a EA. Para tal, foram realizadas Gincanas Ecológicas (GE) em 2018 e 2019. A gincana consistia na coleta da maior quantidade possível de materiais recicláveis pelas equipes de discentes, durante 1 mês. Na 1º GE foram coletados 465 kg, sendo a maior parte papelão, papel e garrafas PET. Nessa primeira edição não houve a pesagem separada por material. Já na 2º GE foram recolhidos 7.563 kg, dos quais 96% era composto por papelão, papel e vidro (5.033 kg, 1.633 kg e 630 kg, respectivamente). Todo o material coletado pelos discentes, chegando a oito toneladas nas duas edições, foi entregue à Cooperativa de Catadores de Recicláveis de Itapecuru-Mirim. Além do papel ambiental, com a retirada de resíduos do ambiente, a Gincana apresentou o papel social, por ter contribuído com o trabalho desses catadores, gerando renda.

Palavras-Chave: Educação ambiental; coleta seletiva; resíduos sólidos.

Abstract
Working with Environmental Education (EE) in schools is essential so that new generations can continue with environmentally sustainable actions. The objective of this study was to promote the insertion of the students of Vocational-Technical Education at the IFMA Campus Itapecuru-Mirim in the understanding of the need for selective collection, seeking to bring reflections on socio-environmental responsibility, social inclusion and recycling, issues that are relevant to EE. For this reason, Ecological Gymkhana (EG) were held in 2018 and 2019. The Gymkhana consisted of collecting as much recyclable material as possible by the student teams, for 1 month. In the 1st EG were collected 465 kg, mostly cardboard, paper and PET bottles. In this first edition there was no weighing separated by material. In the 2nd EG, 7,563 kg were collected, of which 96% consisted of cardboard, paper and glass (5,033 kg, 1,633 kg and 630 kg, respectively). All the material collected by the students, reaching eight tons in both editions, was delivered to the Cooperative of Recyclable Waste Pickers of Itapecuru-Mirim. In addition to the environmental role, with the removal of waste from the environment, Gincana presented the social role, for having contributed to the work of these collectors, generating income.

Keywords: Environmental education; selective collect; solid waste.

1. Introdução

A Educação Ambiental (EA) faz parte de uma temática amplamente difundida em jornais, mídias sociais, eventos e meio acadêmico. No entanto, as formas utilizadas para que a proteção ambiental seja mais prontamente atendida não estão sendo realizadas com eficácia. Por exemplo, a forma de consumo e o modelo de produção atual, por mais que tenha indicado fragmentos de colapso ambiental, ainda estão em franca utilização. Nesse contexto, a educação ambiental tem se tornado uma ferramenta que pode proporcionar melhorias para o futuro do ambiente (BRASIL, 1999).

Para Lei Federal 9795/1999, a qual dispõe sobre educação ambiental, um dos objetivos fundamentais da educação ambiental é o "o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania". Neste dispositivo, existe alusão clara à necessidade de promover educação ambiental para que ocorra melhoria das condições do ambiente.

Trabalhar a EA nas escolas é fundamental para que as novas gerações possam seguir com ações ambientalmente sustentáveis. No entanto, realizar práticas de EA nesses espaços pode ser desafiador, visto que os conhecimentos repassados poderão modificar valores culturais e sociais (ANDRADE, 2020). Além desta questão, muitos alunos não se mostram interessados nas áreas correlatas à área ambiental, o que termina por dificultar o processo. Para Pfeifer et al. (2016), é frequente que nas escolas seja abordado o ensino tradicional, o que poderia limitar e distanciar o discente do conhecimento acerca da área ambiental.

Para melhoria do ensino aprendizagem, algumas estratégias podem ser usadas, como o emprego de jogos sobre determinados temas. Essa ferramenta é entendida como gamificação, como indicado por Fortunato e Teicher (2017). Nessa perspectiva, Santagueda et al. (2020) avaliaram a utilização de uma gincana como forma de favorecer o entendimento dos alunos de nível fundamental e médio sobre a importância da segregação dos resíduos sólidos e seu reaproveitamento. Os autores observaram que o uso do jogo (arrecadação de papelão, jornais, garrafas pet, latinhas de alumínio, óleo de cozinha, etc) favoreceu o envolvimento dos alunos e terminou por melhorar sua aprendizagem sobre a temática ambiental.

Dessa forma, verifica-se que há carência de aplicação de metodologias ativas que possam promover criticidade para o entendimento da área ambiental. Destarte, o objetivo deste estudo foi promover a inserção dos alunos do ensino técnico profissionalizante no entendimento da necessidade da coleta seletiva, buscando trazer reflexões sobre a responsabilidade socioambiental, a inclusão social e a reciclagem, questões relevantes para a Educação Ambiental.

2. Metodologia

A gincana ecológica (GE) foi realizada durante dois anos em dois eventos acadêmicos: II Semana de Meio Ambiente - "Recicle seus hábitos" (1ª GE - 2018) e na III Semana de Meio Ambiente – "Responsabilidade socioambiental e a economia circular" (2º GE - 2019), sendo organizada e desenvolvida por servidores e discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Itapecuru-Mirim, município de Itapecuru-Mirim, Maranhão. A atividade envolveu todos os discentes do campus, no ano de 2018 com a participação de 143 discentes, divididos em quatro turmas do Curso técnico integrado e subsequente em meio ambiente. Já no ano de 2019, participaram 234 discentes, divididos em sete turmas dos cursos técnicos integrados e subsequentes de Meio Ambiente e Informática. Para estimular a participação dos estudantes, as atividades realizadas nos eventos científicos foram utilizadas como pontos extras em algumas disciplinas, assim como, as equipes que obtiveram as maiores pontuações ganharam prêmios.

Os objetivos sobre a importância da gincana e o regulamento com as regras foram apresentados aos estudantes com um mês de antecedência dos eventos. Em cada turma foram formadas equipes de até 10 estudantes. A gincana consistia em uma única atividade, que era a coleta da maior quantidade possível de materiais recicláveis pelas equipes durante 1 mês. O material coletado pelas equipes era separado por categoria (papelão, papel, vidro e outros) e pesado para fins de registro. Devido a diferença de peso, foram atribuídas pontuações distintas aos materiais de acordo com o maior valor de venda do material estabelecido pela Cooperativa dos Catadores de Recicláveis de Itapecuru-Mirim (Coopercarim). As pontuações por quilograma foram: papel e papelão: 2 pontos; Vidros: 4 pontos; Metal: 6 pontos; Plásticos (PET e PEAD): 8 pontos; Pneu (unidade): 20 pontos.

Após a pesagem de todo o material arrecadado, foi feito um ranking com as equipes que alcançaram a maior pontuação e, as três equipes com maior pontuação foram premiadas com livros com temática ambiental. As medalhas e os prêmios foram entregues pelos catadores associados da Cooperativa. Todo o material coletado pelos discentes do IFMA - Campus Itapecuru foi entregue à Coopercarim e os catadores conseguiram um transporte para o recolhimento desses resíduos e encaminhamento à Cooperativa.

Os eventos foram financiados com recurso proveniente de Editais de Eventos Científicos da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

3. Resultados e Discussão

As atividades de Educação Ambiental buscam sensibilizar o educando, por meio de um processo pedagógico participativo permanente, para que este possa desenvolver uma consciência crítica das problemáticas ambientais, sendo parte atuante na busca de soluções e implementação de ações concretas para mudança do panorama atual (CARVALHO, 2004).

Durante as ações das Semanas de Meio Ambiente do IFMA Campus Itapecuru-Mirim, em 2018 e 2019, foram propostas Gincanas Ecológicas (GE) com o intuito do recolhimento de materiais recicláveis pelos discentes, para análise gravimétrica e doação à Cooperativa dos Catadores de Recicláveis de Itapecuru-Mirim (Coopercarim).

Nas GE, a quantidade de material reciclável coletado pelos estudantes apresentou grande diferença entre as suas duas edições, com um total final de 8 toneladas (8.028 kg). Na 1º GE (2018) foram coletados 465 kg, sendo a maior parte papelão, papel e garrafas PET. Nessa primeira edição não houve a pesagem separada por material (Figura 1A). Já na 2º GE (2019) foram recolhidos 7.563 kg, dos quais 96% desse total era composto por papelão, papel e vidro (5.033 kg, 1.633 kg e 630 kg, respectivamente) (Figura 1A e 1B). Essa diferença entre as duas gincanas é justificada pela quantidade de discentes envolvidos e pela consolidação da atividade na sua segunda edição, envolvendo ainda mais a comunidade escolar.

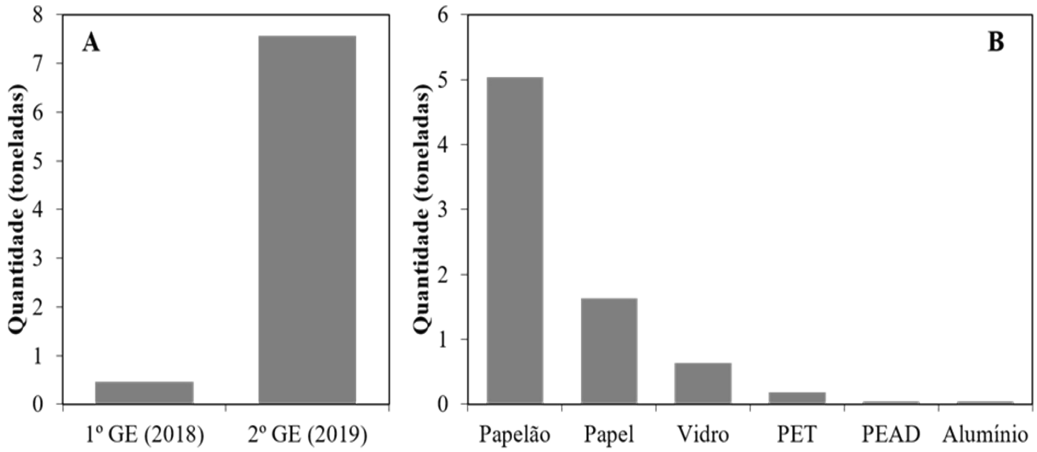


Figura 1: Quantidade de materiais reciclados coletados pelos discentes durante as duas edições da Gincana Ecológica (GE) nos eventos de Semana do Meio Ambiente do IFMA – Campus Itapecuru. (A) Quantidade de materiais recicláveis coletados em cada uma das edições da GE; (B) Quantitativo do material coletado por tipo na segunda edição da GE.

Fonte: Autoria própria.

A gincana proporcionou a integração da comunidade escolar, principalmente, entre estudantes de diferentes modalidades de ensino (integrado e subsequente), com diferentes idades, assim como, com os servidores (técnicos e professores) (Figura 2A e 2 B). A atividade permitiu também que os estudantes tivessem uma visão mais ampla para o seu entorno e a problemática do descarte inadequado de resíduos sólidos no município de Itapecuru-Mirim.



Figura 2: Materiais recicláveis coletados nas duas edições da Gincana Ecológica com a participação de discentes e servidores do IFMA – Campus Itapecuru. (A) Material coletado na 1º edição da gincana ecológica em 2018; (B) Material coletado na 2º edição da gincana ecológica em 2019.

Fonte: Autoria própria.

Os discentes puderam perceber o quanto esses materiais estão poluindo o solo e o ambiente aquático, tanto na área urbana quanto na rural, considerando que os alunos do Campus residem nessas duas zonas. Além disso, a GE foi importante para que os discentes pudessem analisar o volume de lixo produzido em suas residências e no município, além disso, observar os problemas do destino inadequado dado para cada tipo de resíduo. Outro ponto observado foi o valor econômico e social do material recolhido, ajudando famílias dos associados da Cooperativa, recurso que ajudou 10 catadores que participaram do recolhimento (Figura 3A e 3B).



Figura 3: Coleta e destinação dos materiais recicláveis coletados durante as duas edições da gincana ecológica do IFMA – Campus Itapecuru-Mirim. (A) Discentes ajudando os catadores a levar o material coletado até a caçamba do caminhão; (B) Presidente e catadores associados da Coopercarim entregando as premiações as equipes ganhadoras.
Fonte: Autoria própria.

Os estudantes conseguiram refletir acerca da grande quantidade de resíduos sólidos que é gerado pela sociedade, uma vez que, na última edição da gincana ecológica, foram coletados 7.563 kg de materiais reutilizáveis e recicláveis e que a destinação desses resíduos em grande parte, ocorre de forma ambientalmente inadequada. Tendo em vista que, menos de 4% dos resíduos sólidos coletados no Brasil são reciclados (ABRELPE, 2020).

Alguns autores já têm realizado estudos para avaliar o uso da gincana como ferramenta de melhoria do processo de ensino aprendizagem. Por exemplo, Andrade (2020), realizou uma dinâmica com resíduos sólidos para incentivar os alunos do ensino fundamental a entenderem melhor os conceitos geográficos de paisagem e lugar associados à temática ambiental. Ao final da pesquisa o autor observou melhoria no entendimento dos alunos sobre os conteúdos abordados.

Durante a GE, os alunos coletaram resíduos sólidos de diferentes composições físico-químicas e organizaram esses materiais para serem identificados e pesados de acordo com suas as características, demonstrando conhecimento sobre a composição gravimétrica e os tipos materiais que podem ser reutilizados ou reciclados, evidenciando que houve aprendizado sobre as características dos resíduos e que os mesmos são passíveis de logística reversa.

É como salienta Filho (2007), a exploração do aspecto lúdico e de atividades educativas fora do ambiente da sala de aula, pode se tornar uma ferramenta facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdo, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado.

Berte (2019), realizou um estudo sobre pegada ecológica com alunos do 8º ano do ensino fundamental em uma escola rural e em outra urbana. Para que os participantes entendessem de forma mais adequada sobre o tema, a autora realizou gincanas e dinâmicas sobre a área ambiental. Ao final, avaliou a percepção dos alunos acerca dos temas relativos ao ambiente e verificou que eles passaram a compreender melhor a dimensão do conceito de impacto ambiental e de como seu estilo de vida pode trazer danos ao meio. Para a autora, a gincana possibilitou facilitação no processo de entendimento dos alunos.

A necessidade de coletar tipos específicos de resíduos sólidos, fez com que os alunos participantes da gincana realizassem a coleta seletiva, tendo que se apropriar de conhecimentos acerca dessa temática, realizando assim um aprendizado diferente da rotina de sala de aula. A coleta seletiva é uma estratégia importante e fundamental para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, a qual, representa uma das etapas inicias do gerenciamento dos Resíduos

Sólidos Urbanos - RSU, fomentando a segregação dos mesmos, com vista a recuperação desses e à otimização das etapas de tratamento e destinação final, reduzindo impactos sanitários e ambiental (BRINGHENTI, 2004).

Como é ratificado pela Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu Art. 6°, VIII – traz como princípio, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Em Bom Retiro/SC, Rosini et al. (2019) realizaram estudo para verificar o nível de conhecimentos dos alunos do ensino fundamental e médio sobre a temática ambiental. A abordagem escolhida pelos pesquisadores fez menção aos resíduos sólidos e sua segregação correta. Observou-se que os estudantes conheciam pouco sobre o assunto e como forma de intervenção, foram realizadas palestras e posteriormente uma gincana para coleta de resíduos sólidos eletrônicos e óleo usado de cozinha. A quantidade de materiais coletados foi muito expressiva e indicou que o uso da educação ambiental através de ferramentas não tradicionais pode trazer benefícios no processo de ensino aprendizagem aos alunos.

Entendendo que em cidades como Itapecuru-Mirim, em que a disposição final de resíduos sólidos é feita em lixões, ações como a gincana ecológica de recolhimento de materiais recicláveis, estimulam a coleta seletiva e a reciclagem, que trazem ganhos socioambientais como redução da pressão sobre recursos naturais, redução de danos ambientais e geração de emprego e renda, e mostram-se imprescindíveis frente aos riscos iminentes de danos à saúde e meio ambiente, por conta do tipo de disposição final adotada. Pois ao longo dos anos, a disposição irregular de resíduos sólidos urbanos tem causado a contaminação de solos, cursos d'água e lençóis freáticos, e também doenças como dengue, leishmaniose, leptospirose e esquistossomose, entre outras, cujos vetores encontram nos lixões um ambiente propício para sua disseminação (ANTENOR; SZIGETHY, 2020).

A promoção do consumo mais sustentável, além do incentivo a diminuição e descarte adequado dos resíduos sólidos e de ações multiplicadoras dessas atividades, no âmbito educacional, é importante para desenvolver crianças e adolescentes conscientes sobre os problemas ambientais, contribuindo na formação mais participativa na gestão dos resíduos (SANTOS et al., 2018).

4. Considerações Finais

As atividades de Educação Ambiental, pontuando a Gincana Ecológica, que vêm sendo realizadas no IFMA Campus Itapecuru-Mirim são importantes tanto para os nossos discentes quanto para a comunidade escolar. O recolhimento e doação de 8 toneladas de materiais recicláveis, realizado por grupos de discentes do Campus, retirou esses materiais, que seriam descartados no lixão do município, poluindo ainda mais o ambiente, e levou ao destino correto, em parceria com a Cooperativa de Catadores de Recicláveis de Itapecuru-Mirim. Além disso, a entrega desses materiais à Cooperativa foi importante pois os discentes perceberam e entenderam que os materiais reutilizáveis e recicláveis têm valor agregado e servem para realizar a inclusão social de milhares de pessoas e para gerar emprego e renda.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão, pela concessão de recursos para a realização dos dois Eventos Científicos - Semana do Meio Ambiente do IFMA Campus Itapecuru-Mirim. Aos discentes, que mobilizaram grande parte do município para coleta dos materiais recicláveis. Aos servidores do

Campus Itapecuru-Mirim, em especial a Alexandre Pires Cardoso, Antônia de Castro Andrade, Cristiane Italiano Cordeiro, Georgiana Oliveira Maia Sousa, Marcelo Henrique Monier Alves Júnior, Rita de Cassia Bastos Cirqueira Costa, Talia Gabrielle Santos Azevedo e Thays Cristina Rocha. À Cooperativa dos Catadores de Recicláveis de Itapecuru-Mirim, em nome da Fabiana Luz, por sempre ajudar nas edições da Semana do Meio Ambiente, com oficinas de utilização de materiais recicláveis.

6. Referências

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, Abrelpe, 2020. Disponível em < https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acessado em março de 2021.

ANDRADE, A. S. GINCANA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS: a interação entre a geografia e a educação ambiental. 2020. 86 f. **Dissertação** (Mestrado Ensino de Ciências Ambientais) – Curso de Pós-Graduação em Rede Nacional, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos.** Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Ipea, 2020. Disponível em < https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-deconteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acessado em março de 2021.

BERTÉ, E. A. Indicadores socioambientais: a pegada ecológica como ferramenta para educação ambiental na escola. 2019. 65 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999**, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasil: 1999.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população.** Tese (Programa de Pós-graduação em Saúde Pública). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2004. 256p.

FIALHO, N. N**. Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: Ibpex. 2007.

FORTUNATO, I.; TEICHNER, O. T. Gamificação aplicada ao plano de aula para potencializar o ensino. **Revista Ensino Interdisciplinar**, v. 3, n. 9, p. 380 - 386, 2017.

PFEIFER, F. J.; QUADRO, A. S.; SIQUEIRA, A. B.; NEIS, F. A.; KONFLANZ, T. L. A trilha sensitiva como prática de educação ambiental para alunos de uma escola de ensino fundamental de Palmeira das Missões-RS. **REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, volume especial, p. 67-84, 2016.

ROSINI, D. N. et al. Percepção e sensibilização ambiental dos alunos do ensino médio sobre os resíduos

sólidos no município de Bom Retiro - SC. **Revista gestão e sustentabilidade ambiental**, v. 8, n. 3, p. 482-498, 2019.

SANTAGUEDA, V. M. P.; CANTALICE, A. da S.; SILVA, A. B. da; MAFORT, M. E. Comportamento sustentável: promoção da consciência ambiental por meio de gincana. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2020.

SANTOS, I. R. et al. Educação ambiental e resíduos sólidos: percepção ambiental de alunos do ensino básico público em BELÉM/PA. In: **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**-Anais. 2018.

SOUZA, E. B. C. Estado: produção da região do Lago de Itaipu - turismo e crise energética. **Tese** (Doutorado em Geografia) – Presidente Prudente: UNESP. 2002.

Estudo Comparativo da proporção do Volume dos Resíduos Sólidos em Juazeiro do Norte no Período de 2006 a 2012

Maria Regilene Gonçalves de Alcantara
Jose Borzacchiello da Silva
Mariana Brito de Lima
Paula Cristiane Bezerra de Oliveira

Resumo
Sabe-se que a construção civil é uma das áreas que tem uma grande importância financeira no país. Porém, também é uma grande geradora de impactos ambientais, devido ao seu elevado consumo de matéria-prima. Com isso, surgem os resíduos sólidos, causa de maior preocupação ambiental, por se tornar um fator crescente. Entretanto com o avanço das tecnologias inovadoras e alternativas atuantes, é possível desenvolver diversas maneiras de amenizar os fatores provocam custos aos proprietários de construções, bem como diminuir os riscos a preservação ambiental. Percebeu-se que o volume de resíduos sólidos da construção e demolição é quase o dobro do volume dos domiciliares. Analisando a dimensão do problema e o impacto que a atividade da construção civil exerce sobre o meio ambiente, economia e o homem, surge daí uma necessidade de se buscar meios eficazes para a diminuição dos impactos gerados dando-lhes destinação correta. O trabalho contribui com maior conhecimento a respeito do tema, da situação do município, das implicações dos usos, além de benefícios que farão com a adoção de medidas adequadas para os resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Impactos Ambientais, Construção Civil.

Abstract
It is known that the construction is one area that has a huge financial importance in the country. However, it is also a great environmental impact generating, due to their high consumption of raw materials. With that appear solid waste, because of greater environmental concern, by becoming an increasing factor. With that and the advancement of innovative technologies and alternative active, it is possible to visualize various ways of mitigating these factors cause costs to building owners, as well as the risks to environmental preservation. It was noticed that the volume of solid waste from construction and demolition is almost twice the volume of home. Looking at the scale of the problem and the impact that construction activity has on the environment, economy and man, there arises a need to seek effective ways to decrease the impacts generated by giving them correct destination. The work contributes to greater knowledge about the subject, the situation of the municipality, the implications of the uses, and benefits that will make the adoption of appropriate measures for solid waste.

Keywords: Solid Waste, Environmental Impacts, Construction

1. Introdução

Com a evolução da espécie humana, a única responsável pela capacidade de gerar tecnologia, a partir desses conhecimentos viu-se uma intervenção do homem no meio ambiente, sempre em função de sua sobrevivência, com isso observou-se que essa ligação traz também um relacionamento do homem com a natureza na busca de atender suas necessidades produtivas e econômicas.

Sendo assim, muitas mudanças no pensamento humano já começam a produzir intensas conscientizações, de um modo que para qualquer atividade produtiva realizada, é necessária conjuntamente o capital natural e econômico.

Desta forma, os descartes sólidos, visualizando esse enlace, são cada vez mais volumosos e são gerados nas mais distintas atividades, dando-lhes uma vasta heterogeneidade, que é a causadora do seu alto potencial impactante.

Sabemos que a preservação ambiental é uma preocupação mundial. A humanidade, através dos séculos, procura conquistar espaço que visa à preservação dos recursos naturais, com isso torna-se uma crescente pressão.

A construção civil não é diferente, com seus conhecidos impactos ambientais trazendo também um impacto socioambiental para o país. Provendo de uma alta geração de empregos visando renda, moradia, infraestrutura e outros, a construção civil ainda precisa de uma atenção voltada a uma firme política de destinação dos resíduos sólidos, principalmente nos centros urbanos. No entanto esta realidade vem mudando o caráter a partir do princípio que aos poucos a sociedade toma consciência ambiental, onde as empresas do setor de construção tendem a uma preocupação em resolver essa temática viabilizando os transtornos causados pela disposição crescente e irregular desses resíduos.

O gerenciamento feito correto e adequado dos resíduos dividindo-o em três processos como redução, reutilização e reciclagem, pelas empresas tornarão o processo construtivo mais útil e competitivo em resumo algo mais saudável. Só assim, poderemos crer que o desenvolvimento sustentável se torna parte das nossas vidas em um futuro próximo.

O setor dispõe de um grande desafio: acordar uma atividade produtiva de uma amplitude com as condições que o levem a um desenvolvimento sustentável consciente. Com essa vertente podemos dizer que a questão deverá ser solucionada através de mudanças e ampla conscientização.

O presente trabalho tem como objetivo, mostrar a evolução quanto à questão ambiental utilizada pelo setor da construção civil, ao longo da crescente extensão que o ramo está tomando na cidade de Juazeiro do Norte, tornando a conscientização um ponto de apoio para as empresas visando uma harmonia socioambiental.

2. Revisão Bibliográfica

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), resíduos sólidos são aqueles nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. E a resolução CONAMA N° 307 /2002, classifica os resíduos em 4(quatro) classes, A, B, C e D.

- **Classe A**: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.
    a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
    b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.) argamassa e concreto;
    c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas e concretas

(blocos, tubos, meios fios etc., produzidos no próprio canteiro de obras).

- **Classe B**: resíduos recicláveis para outras destinações (plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros).
- **Classe C:** resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- **Classe D:** resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Os resíduos são gerados não só da substituição de componentes pela reforma como também pela construção. Mas são oriundos da deficiência no processo construtivo: erros e indefinições na elaboração de projetos e na sua execução, como também a qualidade dos materiais empregados, a perda na estocagem e no transporte. Resumindo todas as atividades no setor da construção civil são geradoras de resíduos. Os índices médios de perdas fornecem uma noção do quanto se desperdiça em materiais de construção. Considerando que o entulho gerado corresponde, em média, a cerca de 50% do material desperdiçado, pode ser ter uma idéia da porcentagem de entulho produzido em função do material que entra na obra (SILVA, 2006). Deste modo no processo construtivo, o índice elevado de perdas é a principal causa dos entulhos gerados.

Embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, uma parte fica na obra. A construção civil é certamente um dos maiores geradores de resíduos de toda sociedade. No Brasil até 2006 não havia elaborado um levantamento que identificasse e quantificasse a contribuição das principais fontes geradoras de entulho.

Diante dos problemas encontrados, devido à destinação incorreta dos resíduos na construção civil, nos mais diversos locais e cidades brasileiras, em foco a cidade de Juazeiro do Norte com seu crescimento acelerado verifica-se a necessidade de um trabalho que é relutado para as empresas vir amenizar e apontar a situação do gerenciamento nesta cidade, e que medidas poderiam ser adotadas para a melhoria do quadro encontrado.

As normas técnicas junto às políticas públicas elegem uma forma de viabilizar a responsabilidade para os agentes geradores de resíduos, com isso foram preparadas as seguintes normas técnicas:

- **NBR 15112/2004:** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

- **NBR 15113/2004:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros– Diretrizes para projeto, implantação e operação. Solução adequada para disposição dos resíduos, classe A, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 considerando critérios para conservação dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área.

- **NBR 15114/2004:** Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Possibilitam à transformação dos resíduos da construção classe A em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção.

Na utilização dos agregados reciclados pela atividade do setor construtivo, as normas técnicas que estabelecem as condições necessárias para o uso destes agregados são as seguintes:

- **NBR 15115/2004:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

- **NBR 15116/2004:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

Com base na disposição de resíduos sólidos, o presente trabalho tem como objetivo diagnosticar a proporção atual dos resíduos de construções na cidade de Juazeiro do Norte (CE), analisando as ações tomadas pelo poder público, assim bem como empresas coletoras e construtoras, comparando do ano de 2006 até o atual, quais medidas foram modificadas para o benefício e o desenvolvimento da destinação.

3. Metodologia

A metodologia adotada para o presente trabalho foi desenvolvida por meio de pesquisas realizadas na cidade de Juazeiro do Norte, usando-se de dados encontrados nos referidos anos coletando informações com o intuito de mostrar as mudanças quanto à disposição e destinação do RCC gerados na cidade.

Para as informações dos dados utilizaram-se de um suporte através de consultas em diversas fontes, como livros, artigos nos quais estão os dados bases da pesquisa comparativa, SEMASP, trabalhos acadêmicos, materiais disponíveis na internet e normas.

Este trabalho visa uma pesquisa inicial, quando se trata de uma pesquisa mais profunda e argumentativa, para conhecer melhor o tema e a área na qual será realizada, como é o caso do presente trabalho na região.

4. Resultados e Discussão

Com base nas informações obtidas através dos estudos feitos entre o ano de 2006 até os dias de hoje, verificou-se que a atividade de coletar, transportar, tratar e dar destino sanitário e ambientalmente adequado ao lixo é um trabalho relevante, considerado, atualmente, um dos grandes desafios da administração pública municipal (PMJN, 2005).

Esses problemas são graves diante de algumas situações desfavoráveis presentes no trato do gerenciamento do lixo, tais como:

- Acelerado crescimento da população;
- Ausência de políticas do governo federal e estadual para direcionarem as ações do município;
- Atitudes constantes e inconscientes da comunidade, incompatíveis com a garantia das qualidades da limpeza urbana;
- Carência de espaço adequado para depósito de dejetos, como aterro sanitário próprio.

Em uma pesquisa realizada três anos após, em 2009, de acordo com os dados da Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Públicos de Juazeiro do Norte, foi gerado e coletado entre os meses de janeiro a março de 2009, uma média de 3.597 ton./mês de resíduos sólidos urbanos (RSU). Nesses valores não estão inclusos os resíduos de construção e demolição (RCD). Porém, os resíduos de construção gerados na cidade, estão entre os de maior quantidade. Segundo as estimativas, somente no início do ano 2009, especificamente no mês de março, foram coletados pela prefeitura municipal cerca de 4.450 toneladas de entulhos.

E mais uma vez, foi possível observar o problema existente e a ausência de um plano de

gerenciamento dos resíduos de construção, por parte das empresas e do poder público, mostrando a ausência de um programa de gestão dos resíduos de construção e demolição gerados em Juazeiro do Norte. (SILVA, 2009).

Em outra pesquisa feita no corrente ano, visto também um acúmulo dos resíduos em zonas de trafego pode causar obstrução de vias de pedestre e de veículos. Uma crescente disposição de RCC em terrenos baldios que acabam atraindo lixo doméstico e resíduos de indústrias pelos moradores e fábricas circunvizinhas tornando-se ambiente de proliferação de vetores transmissores de doenças.

Além destes outros impactos significativos e até chegar a serem graves são os resíduos dispostos nas ruas trazendo poluições visuais e do ar, bem como ocorrência de acidentes chegando até levar a morte, devido ao mau direcionamento destes, quando são de construções que podemos chamar de simples como reformas.

Por fim foi detectado mais inerente o não uso de uma implantação de gestão dos resíduos sólidos que beneficia a sociedade como um todo, configurando ações de conscientização e cidadania. (LÊU, 2009)

No final de 2010, foi implantada a coleta do RCC por meio de caçambas estacionárias com capacidade unitária de 5 m^3 e a empresa responsável por essa coleta deve ser contratada pelo gerador do resíduo. Em novembro de 2010, foi coletado apenas 175m^3 de RCC, nos meses subsequentes a demanda pelo serviço aumentou progressivamente, sendo registrado no mês de abril de 2011, um volume 10 vezes maior que o volume coletado no primeiro mês de funcionamento da empresa, já no mês de julho de 2011, pode ser observado um volume de 1.890 m^3 ilustrado Figura 1 abaixo:

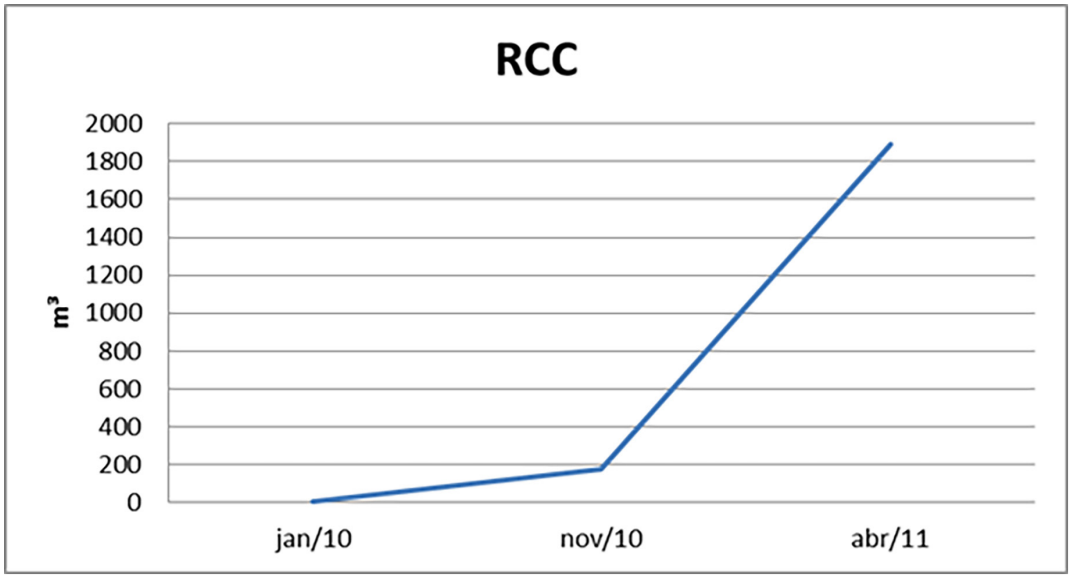


Figura 1: Volume de resíduos X meses /ano.

Fonte: Os Autores, 2012.

Em 2011, em mais uma pesquisa realizada com base nas informações das construtoras de edifícios e empresas coletoras responsáveis pela coleta dos RCD no município de Juazeiro do Norte e análise dos estudos, observou-se que elas possuem licenças para manejo dos mesmos. A

partir dos dados foi possível fazer uma sistemática das informações obtidas e também controlar os resíduos provenientes de suas coletas e identificar as áreas irregulares de descarte, caracterizando assim os resíduos da construção civil de acordo com suas classes dependendo de sua composição.

Neste mesmo ano (2011), as empresas coletoras de resíduos contavam para a retirada dos entulhos seja ela em obra ou em demais localidades, as coletoras de entulho depositam seus contêineres (Figura 2) pelas ruas e avenidas de Juazeiro do Norte, recolhendo todos os resquícios dispostos incorretamente na cidade, contribuindo, com o meio ambiente, como também facilitando a sua coleta. (AZEVEDO, 2011).



Figura 2: Contêineres de empresas coletoras.

Fonte: Azevedo (2011).

Nessa estimativa relata sobre os resíduos da construção civil, tendo em vista que o serviço é realizado por empresa privada então a SEMASP não possui dados totais quanto aos resíduos da construção gerados, sabe-se apenas totalização.

Então o governo federal criou um cadastro anual com os dados sobre algumas variantes dentre elas os resíduos sólidos, o sistema nomeado de SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) pode ser acessado na página da web.

Fazendo-se a utilização desse programa, e tendo dados apenas dos anos 2000 a 2008, trazendo para o trabalho e visando os dados obtidos entres os anos 2006 e 2007 podemos extrair o porcentual entre a quantidade de RCD coletadas pela prefeitura e empresas contratadas, do próprio gerador e por empresas contratadas. Podemos ver alguns números encontrados referentes às toneladas geradas no município. Faltando assim os dados do ano de 2008, pois o sistema não gerou.

Nos dias atuais no corrente ano de 2012 a cidade de Juazeiro do Norte já com os serviços de empresas privadas para a coleta dos RCC, deixando os demais resíduos como doméstico, serem feitas pela própria prefeitura da cidade. Organizando e abrindo um leque para a minimização dessas disposições contribuindo assim para o bem estar do meio ambiente.

5. Considerações Finais

Através deste estudo, observou-se um avanço quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Juazeiro do Norte. Partindo do pressuposto que a preocupação e a observância dos problemas gerados pela disposição dos RCD influenciam no impacto ambiental da cidade.

Embora as empresas terceirizadas existentes na região estejam contribuindo na coleta para a minimização dos resíduos, elas não dispõem ainda de uma política para a reciclagem, desfazendo-se então dos resíduos para o lixão da cidade.

Vemos que a temática, destinação a reciclagem e coleta seletiva, tornam-se um ponto em andamento e de precisão para incentivar as autoridades púbicas; a pensarem em uma idéia focada na estratégia inovadora para as construtoras, fazerem proveito dos RCD como alternativa fundamentada no bem ambiental.

Para finalizar, todo este estudo foi elaborado para demonstrar que na cidade de Juazeiro do Norte, não há uma preocupação com os resíduos já em seu local de despejo, ou seja, infelizmente não existe uma apreensão em reaproveitá-los de forma sustentável.

6. Referências

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:** Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15112:** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15113:** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15114:** Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15115:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15116:** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, S. da C. **Análise da situação dos resíduos sólidos em bairros com maior incidência de construção em Juazeiro do Norte – CE.** Juazeiro do Norte: IFCE, 2011.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Disponível: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29>. Acesso em 29 mar. 2012.

CASTRO NETO, F. T. de. **Gestão dos resíduos provenientes da construção civil em Juazeiro do Norte:** a reciclagem como nova alternativa. Monografia de Graduação. Juazeiro do Norte: IFCE, 2006.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente – **Resolução nº. 307 05 de julho de 2002** – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República do Brasil.**

FERREIRA, V. A. **O sistema de destinação final dos resíduos urbanos do município de Santos**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, 2010.

LEU, A. A. M. **Gestão dos resíduos provenientes da construção civil (RCC gerados no município de Juazeiro do Norte).** Monografia de Graduação. Juazeiro do Norte: IFCE, 2009.

SILVA, A. P. P. **Destinação dos resíduos sólidos da construção em Juazeiro do Norte.** Monografia de Graduação. Juazeiro do Norte: IFCE, 2009.

Impactos Ambientais e os Lixões: Propostas de Recuperação Ambiental e Reciclagem no Lixão no Município de Apodi – RN

Marlene Yara Tenório Soares de Oliveira
Hellen Jamilly Benevides
Iracilda Nazareno de Paiva Medeiros
Patrícia Cristina Rodrigues Lopes Martins de Paiva

Resumo
A problemática relacionada aos resíduos sólidos vem ganhando destaque no tocante à necessidade de gerenciamento integrado e aos impactos que tal problema causa sobre a população, a saúde pública e ao meio ambiente. Nesse sentido torna-se necessário a implementação de medidas de gestão para a extinção de lixões, mas é evidente a necessidade de recuperar áreas já degradadas pela destinação ambientalmente inadequada e resíduos que são cumulados ao longo do tempo. Com base nesse contexto, este estudo tem por objetivo de propor medidas de recuperação ambiental e reciclagem causados pelo lixão de Apodi-RN. Para tanto se fez uma descrição geral da área de estudo e dos cenários atuais no lixão com visitas in loco. A partir da avaliação do diagnóstico da área de estudo e dos seus potencias impactos ambientais, a escolha para o uso final da área foi a preservação ambiental. Com a implantação da estratégia de recuperação proposta, espera-se que a área de estudo tenha os impactos atenuados e uma recuperação ambiental.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Recuperação de Áreas Degradadas; Educação Ambiental.

Abstract
The problem related to solid waste has been gaining prominence regarding the need for integrated management and the impacts that this problem causes on the population, public health and the environment. In this sense, it is necessary to implement management measures for the extinction of dumps, but it is evident the need to recover areas already degraded by environmentally inadequate disposal and waste that is accumulated over time. Based on this context, this study aims to propose environmental recovery and recycling measures caused by the Apodi-RN dump. For this purpose, an overview was made of the study area and the current scenarios in the dump with on-site visits. From the evaluation of the diagnosis of the study area and its potential environmental impacts, the choice for the final use of the area was environmental preservation. With the implementation of the proposed recovery strategy, it is expected that the study area will have the impacts mitigated and an environmental recovery.

Keywords: Solid Waste; Recovery of Degraded Areas; Environmental Education.

1. Introdução

Desde as primeiras civilizações, o ser humano produz inevitavelmente resíduos, no início das primeiras comunidades e com o surgimento dos utensílios domésticos, vestimentas e moradias, passou-se a modificar seu ambiente. Na Idade Média com o surgimento e desenvolvimento das cidades com a falta de preocupação sanitária, tornavam esses locais propensos a doenças provenientes da falta de higiene e o acúmulo de "lixo", que se espalhava por todo o perímetro urbano (LUCENA, 2016, p.10). Atualmente, a destinação final adequada desses resíduos, é considerada como um dos principais problemas de qualidade ambiental das áreas urbanas (ALBERTE; CARNEIRO; KAN, 2005). No Brasil, a partir do rápido crescimento urbano das cidades, a necessidade de cuidar adequadamente da gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU impõe o dever de estudar uma melhor forma de lidar com os resíduos sólidos, devido aos graves problemas causados ao meio ambiente natural, econômico e a saúde pública (TAVARES, TAVERES, 2014, p.10).

O descarte desordenado dos resíduos tornou-se um dos grandes problemas dos municípios do Brasil. Os lixões são adotados e difundidos na maioria dos municípios por apresentarem menor custo quando comparado aos outros processos de descarte, exigindo poucos equipamentos e mão-de-obra não especializada (ALBERTE; CARNEIRO; KAN, 2005).

Nesse sentido, o depósito de resíduos sólidos urbanos do município Apodi (RN) também é um desses chamados lixões, onde são depositados os resíduos de qualquer forma, sem nenhum tratamento ou cuidado necessário, contribuindo também com os problemas de ordem social, econômica e ambientais tais como: degradação das áreas circunvizinhas; desvalorização das residências construídas no entorno; poluição dos solos, do ar e dos corpos hídricos próximos ao lixão, além de provocar poluição visual. É importante citar também que, de acordo com Alberte, Carneiro e Kan (2005), a área passa a exercer atração nas populações de baixa renda do entorno, que buscam na separação e comercialização de materiais recicláveis, uma alternativa de trabalho e sustento, apesar das condições insalubres e sub-humanas a que são submetidos.

Além da seriedade dos aspectos sociais e ambientais já citados, o município não possui nenhum programa de reciclagem ou tratamento dos resíduos sólidos urbanos, fato este que precisa ser considerado.

Diante dos riscos oferecidos pela gestão inadequada dos resíduos, há grande necessidade que todas as cidades tenham um correto gerenciamento de seus resíduos. No ano de 2010 foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei Federal n° 12.305/2010. Essa lei determina as responsabilidades dos geradores, do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, sobre a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Além disso, exige que no ano de 2014 todos os lixões do Brasil sejam desativados.

Tendo em vista essa problemática, percebe-se que a cidade de Apodi-RN, encontra-se vulnerável a impactos ambientais, sociais e de saúde pública e impactos visuais, uma vez que, atualmente, os resíduos gerados pela população são dispostos em um lixão sem nenhum tratamento. Diante disso, este trabalho tem por objetivo apresentar propostas de recuperação ambiental dos impactos negativos causados pelo lixão em estudo e propor medidas de mitigação.

2. Metodologia

2.1 Caracterização e problemática da área de estudo:

O município de Apodi – (RN) está localizado no Estado do Rio Grande do Norte "Figura 1", na microrregião da chapada do Apodi e mesorregião do Oeste Potiguar, região Nordeste do Brasil.

(SANTANA JÚNIOR, 2010). Mesmo sendo considerada uma cidade de pequeno porte, Apodi têm 34.763 habitantes (IBGE, 2010) e uma população estimada em 36.323 no ano de 2017 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2017), dispõe de uma área territorial de 1.602,479 km^2 (IBGE, 2015).

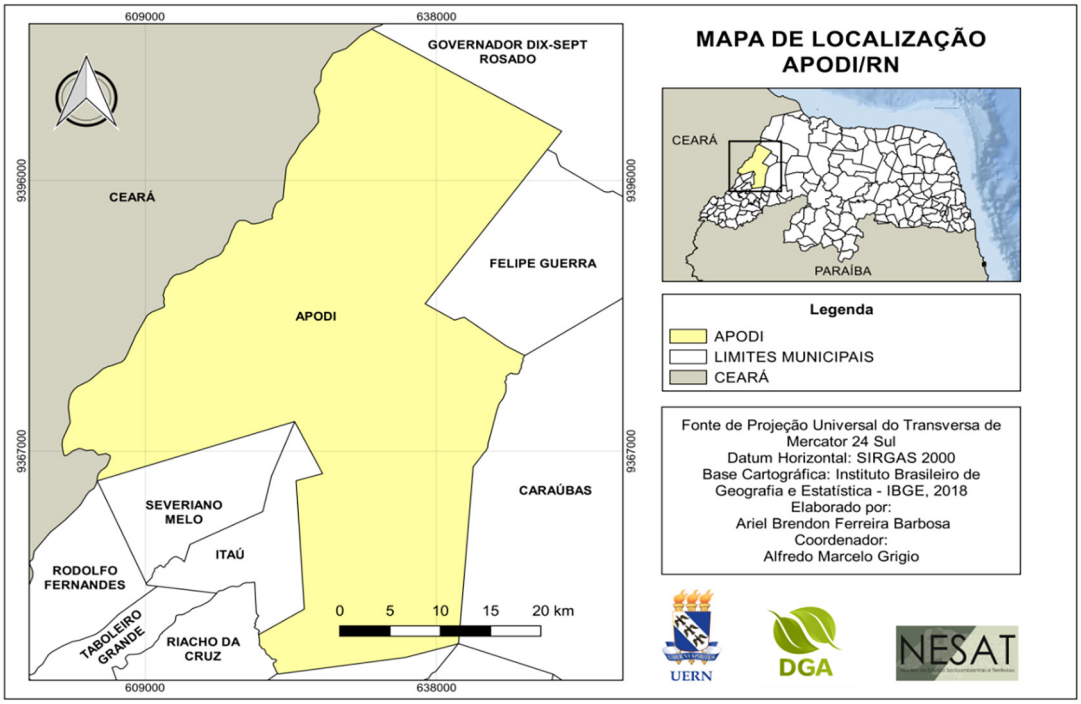


Figura 1. Mapa de localização do munícipio de Apodi (RN), 2019.

Fonte: SIRGAS, 2000; IBGE, 2018.

A preferência pela escolha da área de estudo se justifica, por perceber a falta de atenção das autoridades municipais que ainda não tomaram providências em relação á problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), sua má disposição no entorno do lixão de Apodi- (RN) e o descarte a céu aberto, desconsiderando os riscos.

A localização do lixão no município de Apodi gera problemas tanto no meio físico, ambiental quanto social. Em sua maioria, todo esse lixo não tem o descarte apropriado e passa a causar sérios problemas. Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa qualitativa que, segundo Creswell (2007), o pesquisador procura estabelecer o significado de determinado fenômeno a partir do ponto de vista dos participantes. Para isso, é preciso que seja identificado um grupo que compartilhou aqueles acontecimentos e estudar como estes integrantes viveram os fenômenos em questão. Os procedimentos metodológicos adotados foram por meio da pesquisa bibliográfica e também por meio da observação realizada durante a visita *in loco*. Para a coleta de dados foram realizadas entrevistas com moradores e catadores localizados no entorno do lixão do município. A partir dos dados coletados, foi possível identificar diversos problemas ambientais e sociais que ocorrem no local. Vários dos entrevistados apresentaram dificuldades como os vetores que são encontrados no lixão e nas proximidades, chegando até suas residências; também a dificuldade em vender seus imóveis, visto que passam a serem desvalorizados em decorrência do lixão ter sido feito próximo ao conjunto habitacional; moradores com problemas de asma e dificuldades de respirar que são agravados com as queimadas que ocorrem no lixão (figura 2) e também o odor

desagradável, entre outros problemas sociais.



Figura 2. Queimadas no lixão do município de Apodi (RN), 2019.
Fonte: Autores, 2019.

No município estudado, em alguns pontos da cidade (praças, hospitais, escolas e postos de saúde) existem containers para que sejam depositados os resíduos sólidos, porém o seu uso nem sempre é feito de forma adequada, uma vez que, geralmente, o material colocado nesses dispositivos não é separado, o que vem a prejudicar o serviço dos catadores de lixo que se utilizam daquele local (figura 3), porém no município não existe associação de reciclagem e os mesmos não tem nenhum apoio ou suporte do poder público, o que dificulta ainda mais, pois se percebe a carência de articulação tanto com a sociedade, no sentido da promoção da educação ambiental, pois se o lixo fosse devidamente separado nos containers os catadores não precisariam ir até o lixão para recolher os materiais que necessitam; quanto do próprio município que não tem nenhuma associação de postos de coleta seletiva (figura 4).

Alberte, Carneiro e Kan (2005, p. 13) chamam atenção: "É imperativo que a administração pública libere (financeiramente e politicamente) ações de assistência às populações carentes na construção de galpões e na formação de associações e cooperativas de reciclagem e agentes de reciclagem, com cursos contínuos de educação ambiental."



Figura 3: Catadores separando o lixo na busca de obter resíduos para sua comercialização.
Fonte: Autores, 2019.

É importante chamar atenção às condições em que os catadores ficam expostos. Como relatado nas entrevistas, os mesmos trabalham sem equipamentos de proteção individual e coletivas, os catadores se deparam com resíduos hospitalares destinados incorretamente, materiais cortantes expostos, como também com vetores como ratos e cobras, pondo em risco diariamente suas vidas. Trata-se de uma questão de saúde pública.



Figura 4: Material separado pelos catadores para a comercialização.
Fonte: Autores, 2019.

Os próprios catadores, fazem a separação dos resíduos recicláveis para que então sejam comercializados e os mesmos garantam seu sustento. Vale chamar atenção que, com maior suporte do poder público em recursos (maquinário, financeiro, segurança), o trabalho pode ser desenvolvido em maior quantidade, garantindo também maior rendimento financeiro.

3. Resultados e Discussões

3.1 Recuperação da área degradada e um exemplo a ser seguido:

Como já discutido anteriormente, são inúmeros os impactos ambientais, sociais e econômicos provenientes da existência de lixões. Portanto, existem várias metodologias e procedimentos de adequação e eliminação de lixões e recuperando a área onde operavam. Contudo, ações deste porte compreendem elevados custos, inviabilizando economicamente este processo e forçando a adoção de soluções mais simples e econômicas de modo a minimizar o problema.

De forma objetiva, a recuperação da área degradada pelo lixão se dá a partir da movimentação e conformação da massa de lixo; eliminação de fogo e fumaça; delimitação da área, identificação dos locais onde houve ou não a disposição de lixo e, por fim, a limpeza da área. Em relação aos impactos ambientais, deve ser feita a drenagem das águas superficiais, caso haja; drenagem, coleta e tratamento dos gases e chorume, decorrentes da decomposição dos resíduos; cuidado para evitar a contaminação do lençol freático e, por fim, a arborização do entorno (ALBERTE; CARNEIRO; KAN, 2005).

Vale destacar que o tratamento dos lixões, apesar da variedade dos tratamentos para serem aplicados, devem ser levados em consideração pontos como: as condições físicas e o grau de comprometimento ambiental da área a ser tratada e também os recursos disponibilizados por cada município. Em comum, todos os tratamentos visam a mitigação dos impactos decorrentes

desse manejo e descarte inadequado.

Lanza (2009), em seu Caderno Técnico de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos, apresenta formas de encerramento e reabilitação de áreas degradadas por lixões, sendo elas:

- Remoção de resíduos, que se torna uma alternativa viável quando a quantidade de resíduos a ser removida e transportada não é muito grande, pois essas atividades representam elevados custos e dificuldades operacionais, que podem inviabilizar economicamente o processo;
- Recuperação como aterro controlado, podendo ser uma alternativa interessante para os municípios com populações inferiores a 20.000 habitantes, até que seja implantado, por meio de respectivo processo de regularização ambiental, um sistema adequado de disposição final de resíduos;
- Recuperação como aterro sanitário, quando o lixão está localizado em uma área que atenda aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR 13.896/97 da ABNT e as dimensões e características do terreno possibilitem a sua utilização por um período superior a 10 anos;
- Recuperação simples, técnica que deve ser avaliada quando for viável a remoção dos resíduos dispostos no local, em função da quantidade e de dificuldades operacionais, quando a extensão da área ocupada pelos resíduos não for muito grande e, sobretudo, quando o local não puder ser recuperado como aterro controlado ou sanitário. Um dos seus pré-requisitos é o(os) catador(es) do município já se encontrar(em) ou estar em processo formal de organização;
- Recuperação completa, busca restaurar totalmente os recursos ambientais degradados pela disposição final de resíduos sólidos. Resultando na remoção/coprocessamento dos resíduos, seguindo-se a descontaminação do solo e da água subterrânea por várias técnicas, que podem ser, por exemplo, fitorremediação e a introdução de barreiras reativas (LANZA, 2009, p. 11-27).

Com base no que foi analisado em campo e nos impactos causados pelo lixão existente no município, sugerimos que seja feita a recuperação completa do lixão, seguindo as medidas e requisitos necessários de acordo com as legislações pertinentes. Após a remoção do lixão e a construção no aterro sanitário do município, sugere-se também a implantação de áreas verdes a partir do reflorestamento e a construção de praças, campos de futebol ou mesmo áreas de convívio principalmente para os moradores do entorno.

Já em relação aos catadores e sua forma de sustento, propõe-se a instituição de uma associação para que os mesmos sejam capacitados e assegurados pelo município com os EPI's necessários e toda a assistência médica para desenvolver suas atividades, implantado um programa de coleta seletiva, visando alternativas de tratamento e aproveitamento dos resíduos sólidos urbano, o que influenciará diretamente na melhoria da qualidade ambiental.

Um exemplo próximo a ser citado e que pode seguido é a Associação Comunitária Reciclando para a Vida (ACREVI), existente no município de Mossoró (RN). Criada em 1999 por iniciativa de catadores de lixo da comunidade Nova Vida, a ACREVI nasceu com dois objetivos fundamentais: o desenvolvimento de ações concretas para reduzir os impactos ambientais dos resíduos sólidos e à geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos associados a partir do tratamento adequado do lixo doméstico e comercial coletado. Ela é um exemplo de cidadãos que excluídos social e economicamente buscaram com seus próprios esforços, um mecanismo de inclusão social e de geração de renda (JÚNIOR et al, 2008). Além do incremento na economia, existe toda uma conscientização e educação ambiental, protegendo assim o meio ambiente e destinando adequadamente os resíduos sólidos recicláveis.

4. Considerações Finais

O descarte dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU é uma das grandes problemáticas ambientais na área urbana. O descarte incorreto causa na sociedade problemas na saúde pública, na economia local e ao meio ambiente, como é possível observar na cidade de Apodi-RN, onde os Resíduos Sólidos são descartados em lixões a céu aberto.

Os lixões tornam-se escolha de descarte de resíduos sólidos pela maioria dos municípios brasileiros por apresentar baixo custo, devido a não exigir mão de obra especializada e nem de muitos equipamentos para a execução do trabalho de coleta e descarte. Os resíduos sólidos são descartados de qualquer jeito e não recebem nenhum tipo de tratamento, o que dificulta a vida dos que trabalham na coleta de resíduos para reciclagem. O trabalho em lixões coloca em risco a vida dos catadores, devido a presença de vetores transmissores de doenças, ausência de EPI's, como também risco ao entrar em contato com materiais cortantes. Apodi não tem programa de reciclagem ou tratamento dos resíduos sólidos urbanos, o que deveria ser incentivado pela gestão pública, onde beneficiaria o munícipio e principalmente aos que trabalham na coleta de materiais recicláveis, proporcionando mais dignidade a esses trabalhadores.

As cidades precisam desativar os lixões e investir em uma gestão correta para o destino final dos resíduos sólidos. As propostas de recuperação ambiental se mostram eficazes, pois fazem parte do gerenciamento correto no que diz respeito ao descarte dos resíduos sólidos urbanos.

Conclui-se, que as medidas de recuperação da área degradada pelo lixão na cidade de Apodi, deve ser realizada de forma completa, seguindo as legislações vigentes, para a construção do aterro sanitário e por fim, tornar o local arborizado e que beneficie a população local, com a construção de praças e campo de futebol. Além das medidas de recuperação ambiental e social, as medidas para a assistência aos catadores de lixo devem ser executadas com a criação da associação ou cooperativa de reciclagem e cursos sobre Educação Ambiental.

6. Referências

ALBERTE, Elaine Pinto Varela; CARNEIRO, Alex Pires; KAN, Lin. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Diálogos & Ciência** – Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana. Ano 3, n. 5, jun 2005. Disponível em: http://www.ftc.br/revistafsa. Acesso em 24 fev 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>. Acesso em fevereiro de 2021

JÚNIOR, F, S, S; Souza, L; Camacho, R, G, V; EVANGELISTA, J, P, C; Silva, N, F. Educação ambiental e gestão dos resíduos sólidos da associação reciclando para a vida – ACREVI, Mossoró- RN. Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de agricultura alternativa (GVAA), Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.3, n.2, p 64 - 71 de janeiro/março de 2008.

LANZA, Vera Cristina Vaz. **Caderno Técnico de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos.** Fundação Estadual do Meio Ambiente e Fundação Israel Pinheiro: Belo Horizonte, 2009. 28p. Disponível em: http://www.feam.br/. Acesso em: 24 fev 2021.

LUCENA, K, A,M. Problemas ambientais gerados por aterros de resíduos sólidos não controlados: o caso de Ipueira-RN. **Monografia.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte.Caicó – RN. 2016

Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TAVARES, F, G, R; TAVARES, H, S, P. Resíduos sólidos domiciliares e seus impactos socioambientais na área urbana de Macapá-ap. **Trabalho de conclusão de curso (graduação)** – Fundação Universidade Federal do Amapá. Macapá-AP, 2014.

Influência de tratamentos pré-germinativos na emergência e no desenvolvimento inicial de mudas de Rabo de Pitu (Chamaecrista devauxii (Colladon) Killip) em viveiro

Huezer Viganô Sperandio
Daniele Rodrigues Gomes
Hugo Roldi Guariz
Luiz Filipe Maravilha Silva

Resumo
A produção de mudas de espécies florestais, em quantidade e qualidade, é essencial para a restauração de ambientes desmatados e degradados, inclusive para implementar em campo boas políticas públicas ambientais de conservação. Contudo, em muitas espécies nativas, a produção de mudas, especialmente em nível operacional em viveiros, carece de estudos. Objetivou-se avaliar a influência de tratamentos pré-germinativos sobre a emergência de plântulas de rabo de pitu (Chamaecrista devauxii (Colladon) Killip) e o seu desenvolvimento inicial em viveiro, visando aumentar e uniformizar a germinação de sementes e assim, a obtenção de mudas de melhor qualidade. Os tratamentos tiveram por base a escarificação com ácido sulfúrico, com lixa d'água e imersão em água quente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 25 sementes. A semeadura foi realizada em tubetes de 50 cm3 preenchidos com substrato comercial. Realizou-se a contagem diária de emergência por um período de 28 dias. Determinou-se a porcentagem total de plântulas emergidas; o índice de velocidade de emergência; porcentagem total de plântulas normais e anormais; e peso de matéria verde e seca das plântulas. As sementes de C. desvauxii apresentam impermeabilidade do tegumento à água, caracterizando assim, dormência tegumentar. Para superar a dormência, pode-se utilizar da escarificação mecânica e química, sendo que a escarificação mecânica proporciona melhores resultados.

Palavras-Chave: Leguminosa; produção de mudas; reflorestamento.

Abstract
The production of seedlings of forest species, in quantity and quality, is essential for the restoration of deforested and degraded environments, including to implement good public environmental conservation policies in the field. However, in many native species, the production of seedlings, especially at the operational level in nurseries, lacks studies. The objective of this study was to evaluate the influence of pre-germinative treatments on the emergence of rabo de pitu seedlings (Chamaecrista devauxii (Colladon) Killip) and their initial development in a nursery, aiming to increase and standardize seed germination and, thus, obtaining better quality seedlings. The treatments were based on scarification with sulfuric acid, with sandpaper and immersion in hot water. The experimental design used was completely randomized (DIC) with four replications of 25 seeds. Sowing was carried out in tubes of 50 cm3 filled with commercial substrate. The daily germination count was performed for a period of 28 days. The total percentage of emerged seedlings was determined; the emergency speed index; total percentage of normal and abnormal seedlings; and weight of green and dry matter of the seedlings. The seeds of C. desvauxii present impermeability of the integument to water, thus characterizing integumentary dormancy. To overcome numbness, mechanical and chemical scarification can be used, with mechanical scarification providing better results.

Keywords: Legume; seedling production; reforestation.

1. Introdução

Na recuperação de áreas degradadas, algumas adversidades ainda dificultam a sua efetiva elaboração para os diferentes cenários edafoclimáticos encontrados, sendo ainda fatores limitantes, a ausência de material genético adequado à colonização inicial e de padrões silviculturais a serem utilizados nestas espécies (SPERANDIO et al., 2013), enfocando neste caso, a necessidade de domínio das técnicas de produção de mudas de qualidade.

Para algumas espécies florestais, especialmente as leguminosas, verificam-se algumas dificuldades para a produção de mudas, seja pela produção de um número reduzido de sementes ou pela presença de dormência (SILVA et al., 2006). Embora a dormência funcione como um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e perpetuação da espécie, ela constitui-se num fator limitante à sua propagação, tendo em vista que apenas pequenas porcentagens das sementes germinam sob condições naturais (LOPES et al., 1998).

Uma etapa essencial para o êxito da utilização de leguminosas consiste na obtenção de sementes com elevado potencial fisiológico (EMBRAPA, 2006), uma vez que materiais com características superiores podem ser decisivos no transcorrer da fase mais crítica de desenvolvimento da planta que é o estabelecimento inicial após a semeadura no campo.

Chamaecrista devauxii (Colladon) Killip, popularmente conhecida como rabo de pitu, pertence à família Fabaceae e à subfamília Caesalpinioideae (NOGUEIRA et al., 2018). As Fabaceae são a família mais rica do cerrado, contando com 101 gêneros e 777 espécies e o gênero *Chamaecrista* é o mais numeroso, listando-se 100 espécies (DELARMELINA et al. 2015). Ainda assim, o gênero é muito pouco conhecido, não sendo encontrados trabalhos relativos à estrutura do pericarpo e, especialmente, no que tange às sementes (DE-PAULA e OLIVEIRA, 2006). A espécie configura-se como um arbusto que chega a atingir até 3 m de altura, encontrado desde campos alagados a terrenos arenosos (Devecchi, et al., 2020)), e com capacidade de recobrir grandes áreas (CRUZ, 1996), sendo altamente potencial para recuperação de áreas degradadas (DELARMELINA et al., 2013; FIDALGO et al.,2018).

Verifica-se que as informações disponíveis sobre quebra de dormência de sementes e produção de mudas dessa espécie ainda são incipientes. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de tratamentos pré-germinativos sobre a emergência de plântulas de rabo de pitu (*Chamaecrista devauxii* (Colladon) Killip*)* e o seu desenvolvimento inicial em viveiro, visando aumentar e uniformizar a germinação de sementes e assim, a obtenção de mudas de melhor qualidade.

2. Metodologia

As sementes de *Chamaecrista devauxii* foram coletadas em uma área de produção de sementes da Reserva Natural da Vale, em Linhares- ES e transportadas para o Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES. Imediatamente após o recebimento das sementes foi determinado o grau de umidade pelo método de estufa a 105 ±3°C, conforme Brasil (2009), utilizando-se duas repetições de 25 sementes cada.

Foram determinadas as curvas de embebição das sementes, para sementes intactas e escarificadas, utilizando-se 2 repetições de 25 sementes. A escarificação mecânica foi realizada utilizando-se lixa d'água n° 60, do lado oposto ao eixo embrionário.

Para caracterização física das sementes, determinou-se o peso de 1000 sementes (BRASIL,

2009), utilizando-se oito repetições de 100 sementes, e os resultados expressos em grama. A estimativa do número de sementes por quilograma foi obtida por regra de três simples, a partir do peso de 1000 sementes.

Para avaliar a superação da dormência foram utilizados os seguintes tratamentos: (T1) testemunha (sementes intactas); imersão em água quente (70°C) por 5 (T2), 10 (T3) e 15 (T4) minutos; escarificação química em ácido sulfúrico ($H_2SO_4^-$) por 5 (T5), 10 (T6) e 15 (T7) minutos, seguida por lavagem em água corrente para remoção do ácido; escarificação mecânica, com lixa d'água nº60 (T8) do lado oposto ao eixo embrionário; escarificação mecânica seguida de imersão em água por 24 horas (T9); escarificação mecânica e o substrato umedecido com 8mL da solução de nitrato de potássio (KNO_3^-) a 0,2% (T10); escarificação mecânica e o substrato umedecido com 8mL da solução de giberelina (GA_3) na concentração de 500 mg L^{-1} (T11). As soluções de KNO_3^- e GA_3 foram preparadas conforme metodologia proposta por Brasil (2009).

As sementes foram colocadas para germinar em tubetes de 50 cm^3, os quais foram preenchidos com substrato comercial Plantmax Florestal® e mantidos em casa de vegetação coberta com tela sombrite 50%, com duas irrigações diárias, uma no período da manhã e outra à tarde.

Foram feitas contagens diárias da emergência das plântulas por um período de 28 dias. A determinação do peso de matéria seca das plântulas foi obtida com amostras de 10 plântulas/repetição, sendo estas colocadas em sacos de papel do tipo Kraft e, levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 65ºC até peso constante. Após este período, as amostras foram pesadas em balança com precisão de um miligrama, e os resultados expressos em mg/plântula. Assim, foram determinados a porcentagem total de plântulas emergidas; o índice de velocidade de emergência; porcentagem total de plântulas normais e anormais; e peso de matéria verde e seca das plântulas. (MAGUIRE, 1962).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os dados expressos em porcentagem foram transformados em arc sen $(x/100)^{½}$, para fins de análise estatística, e os dados para interpretação foram apresentados com as médias dos dados originais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

As sementes de *Chamaecrista devauxii* apresentavam-se inicialmente com umidade de 5,26%. O peso de mil sementes encontrado foi de 1,015g; o que permitiu estimar uma quantidade de 985,22 sementes por quilograma. Na Figura 1 é apresentada a curva de embebição de água das sementes intactas e escarificadas. Verifica-se que sementes intactas tiveram uma pequena variação de seu peso durante o período de embebição, indicando não haver absorção de água. Já as sementes escarificadas triplicaram o valor de seu peso inicial, sugerindo a existência de impermeabilidade do tegumento à água para sementes desta espécie.

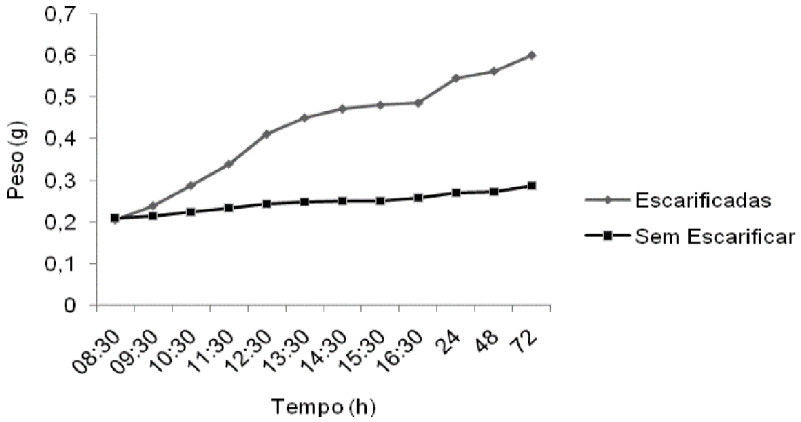


Figura 1 – Curva de embebição de água das sementes de *Chamaecrista desvauxii*. Laboratório de sementes, CCA – UFES. Alegre-ES, 2011.

Fonte: Autoria própria.

Segundo Krzyzanowski, Vieira e França Nett (1999), quanto mais rápido for o processo de germinação das sementes, maior será a sua capacidade de emergir mais rápido, ficando menos tempo exposta às condições adversas do solo. Deste modo, as medidas que avaliam a velocidade de germinação/emergência podem ser utilizadas de forma eficiente para avaliar o vigor de lotes de sementes.

As médias para emergência, IVE, plântulas normais e anormais e peso de matéria verde e seca das plântulas de *Chamaecrista devauxii* são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Valores médios referentes às variáveis Emergência, Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Plântulas Normais e Anormais e Peso de Matéria Verde e Seca de plântulas de Chamaecrista devauxii oriundas de sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Emergência (%)		IVE		Plântulas Normais (%)		Plântulas Anormais (%)		Peso de Matéria Verde (mg)		Peso de Matéria Seca (mg)	
Testemunha	13,00	e	1,7	d	10,00	e	3,00	a	22,13	j	11,09	f
Escarificação	47,00	bcd	7,7	b	44,00	cd	3,00	a	84,33	a	50,57	c
Escarific. Emb./ 24 h	42,00	cd	9,2	b	42,00	cd	0,00	a	56,94	e	56,94	b
Escarific. GA_3	74,00	a	11,5	a	72,00	a	2,00	a	49,1	g	39,05	d
Escarific. KNO_3	71,00	ab	11,3	a	70,00	ab	1,00	a	65,65	c	62,82	a
H_2SO_4/ 5 min.	65,00	abc	9,1	b	63,00	abc	2,00	a	80,58	b	69,3	a
H_2SO_4/ 10 min.	25,00	de	3,9	c	23,00	de	2,00	a	40,06	i	35,34	d
H_2SO_4/ 15 min.	48,00	bcd	7,9	b	45,00	bcd	3,00	a	57,92	e	48,84	c
Água quente/ 5 min.	15,00	e	2,6	cd	13,00	e	2,00	a	42,07	h	25,33	e
Água quente/ 10 min.	61,00	abc	8,9	b	61,00	abc	0,00	a	59,42	d	51,78	bc

Água quente/ 15 min.	12,00	e	1,6	d	10,00	e	2,00	a	53,64	f	51,16	bc

Médias seguidas por uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Autoria própria.

A porcentagem de emergência das plântulas de rabo de pitu sem qualquer tratamento (13%), corroborou os resultados encontrados por Teles et al. (2000) com sementes não escarificadas de leucena, com uma germinação de 32,7%. Tais autores afirmaram que as leguminosas apresentam em geral 60 a 90% de sementes duras.

Sementes de *C. desvauxii* escarificadas e embebidas em solução de KNO_3 apresentaram 71% de emergência e 27,10 de IVE, já as sementes intactas (testemunha) obtiveram 13% e 1,7, respectivamente.

Este cenário demonstra que sementes de *C. desvauxii* possuem tegumentos impermeáveis à água e, que, métodos de escarificação podem acelerar e aumentar a emergência. Similaridade de resultados foram encontrados por Santarém e Aquila (1995) para sementes de *Senna macranthera,* Filho et al. (2002) para *Operculina alata,* Kramer e Zonetti *(2018) para Delonix regia* e *Trema micranta*.

As plântulas consideradas anormais em *Chamaecrista desvauxii* apresentaram primeiramente a emissão de folhas cotiledonares, o hipocótilo atrofiado e quase nenhum desenvolvimento de raiz, além dessa ter sido emitida mais lentamente. Silva et al. (1995) encontraram esse mesmo tipo de anormalidade em plântulas de *Luetzelburgia auriculata* Ducke.

As plântulas anormais apresentaram radícula necrosada, raiz principal truncada e necrosada na extremidade, cotilédones deformados e pouco desenvolvidos, ainda encerrados nos tegumentos, com hipocótilo pouco desenvolvido.

O bom desempenho na formação das plântulas observado no substrato comercial deve-se, certamente, aos seus constituintes químicos, como o fósforo, que estimula o crescimento da parte aérea da planta e também devido a outros nutrientes que a matéria orgânica fornece como C, N e S, ou ainda em relação às características físicas destes substratos que, de acordo com Silva et al. (2001), apresentam boa porosidade total, o que dá a este substrato maior capacidade de retenção de água e aeração, produzindo assim mudas de melhor qualidade.

Perez et al. (1993), ao avaliarem os efeitos de diferentes de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf., verificaram que os tratamentos em água quente (5, 10 e 15 minutos) inibiram o processo germinativo, caso verificado no último período de imersão na água quente (15minutos) nas sementes de C. *devauxii*.

Embora, o tratamento com água quente seja mais vantajoso pelo baixo custo de aplicação (RODRIGUES et al., 1990), e seu uso tem sido utilizado com sucesso para promover a germinação de sementes que se caracterizam pelo tegumento ou involucro impermeáveis à água (ALVES, 2000), os tratamentos utilizados neste trabalho foram menos eficientes do que aqueles com escarificação mecânica para sementes de *C. desvauxii*. A água quente também não ofereceu resultados satisfatórios para superar a dormência nas espécies de *Cassia* sp. (RODRIGUES et al., 1990) e de Hymenaea courbaril (SANTOS et al, 2019)

Este cenário demonstra que sementes de *C. desvauxii* possuem tegumentos impermeáveis à água e, que, métodos de escarificação podem acelerar e aumentar a emergência. Similaridade de resultados foram encontrados por Santarém e Aquila (1995) para sementes de *Senna macranthera,* Filho et al. (2002) para *Operculina alata,* Kramer e Zonetti *(2018) para Delonix regia* e *Trema micranta*.

Segundo Zaidan e Barbedo (2004), quando a dormência é causada pela impermeabilidade do tegumento água, devem-se priorizar métodos que promovam a embebição. Nesse sentido, o uso de escarificação mecânica e ácido sulfúrico tem sido apontado como os tratamentos pré-germinativos mais eficientes para romper a dormência estrutural em diferentes espécies (RODRIGUES et al., 1990). No presente trabalho, verificou-se que a escarificação mecânica permitiu a entrada de água nas sementes de *C. desvauxii* e, consequentemente, a reativação dos processos metabólicos (BORGES; RENA, 1993; MELO et al., 1993).

Os tratamentos que proporcionaram às sementes melhor índice de velocidade de emergência (IVE) foram Escarific. GA3, Escarific. KNO3 e Escarific. Emb./ 24 h, discordando dos resultados encontrados por Lopes et al. (1998), no qual os tratamentos pré-germinativos que determinaram maiores porcentagem de emergência nas sementes de *Caesalpinea ferrea*, *Cassia grandis* e *Samanea saman* foram os que utilizaram a escarificação química. Contudo, os autores salientam que embora a escarificação química (H_2SO_4) tenha apresentado resultados mais contundentes na superação da dormência, esses tratamentos exigem maiores cuidados para não provocar danos ao embrião e mesmo ao técnico, principalmente o H_2SO_4 concentrado, por se tratar de produto de alta periculosidade.

Verifica-se assim, a importância de se realizar um tratamento para superar a dormência das semestes de *Chamaecrista desvauxii* a fim de agilizar, uniformizar e facilitar o processo de produção de mudas.

4. Considerações Finais

A semente de rabo de pitu apresenta impermeabilidade do tegumento à água, caracterizando assim, dormência tegumentar. Para superar a dormência, pode-se utilizar da escarificação mecânica e química, sendo que a escarificação mecânica apresentou os melhores resultados.

O atributo físico de peso de mil sementes foi de 1,015g, sendo estimado cerca de 986 sementes por quilograma.

5. Agradecimentos

À Reserva Natural Vale pela doação das sementes, ao Professor Miele Tallon Matheus (*in memorian*) e ao Laboratório de Sementes Florestais do CCAE da UFES.

6. Referências

ALVES, M da C. S.; MEDEIROS FILHO, S.; ANDRADE NETO, M.; TEÓFILO, E. M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt e *Bauhinia ungulata* L. Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 2, p. 139 144, 2000.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília, Distrito Federal: Mapa/ACS. 399 p.

CRUZ, E. D. Avaliação agronômica de leguminosas do gênero Chamaecrista na região Bragantina, Pará, Brasil. **Pasturas tropicales**, v. 18, n. 3. 1996.

DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T. Produção de mudas de chamaecrista desvauxii com lodo de esgoto e casca de arroz. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, v.3, p.1-9, 2013

DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T., LACERDA, L. C. Uso de resíduo orgânico em substrato para produção de Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip var. latistipula (Benth.) **Cerne**, v. 21, n. 3, p. 429-437, 2015

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas de Produção, 3-2a. ed. Versão Eletrônica, set/2006. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigado_2ed/sementes.html>. Acesso em: 28 jul 2020.

DEVECCHI, M. F.; LOVO, J.; MORO, M. F.; ANDRINO, C. O.; BARBOSA-SILVA, R. G.; VIANA, P. L.; GIULIETTI, A. M.; ANTAR, G.; WATANABE, M. T. Z.; ZAPPI, C. D. Beyond forests in the Amazon: biogeography and floristic relationships of the Amazonian savanas. ***Botanical Journal of the Linnean Society*,** v. 193, n. 4, p. 478–503, 2020

FIDALGO, A. O.; GUIMARAES, D. M.; CALDIRON, G. T.; BARBOSA, J. M. Reproductive ecology of two pioneer legumes in a coastal plain degraded by sand mining. **Hoehnea**, v.45, n.1, p.93-102, 2018

FILHO, S. M.; FRANÇA, E. A de.; INNECCO, R. Germinação de sementes de Operculina macrocarpa (L.) Farwel e Operculina alata (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 102-107, 2002.

LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinea ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merril, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 80-86, 1998.

LOPES, J. C.; SILVA, G. F.; POSSE, S. C. P.; RUY, J. Germinação e dormência de sementes de *Cassia fistula* L. **Brasil florestal**, n. 78, dez. de 2003.

KRAMER, J. M. F.; ZONETTI, P. C. Superação de dormência de Flamboyant (*Delonix regia*) e Trema (*Trema micrantha*). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente.** v. 11, n. 2, p. 599-614, 2018

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETTO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MELO, J. T.; SILVA, J. A.; TORRES, R. A. A.; SILVEIRA, C. E. S.; CALDAS, L. S. 1993. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: Sano MS e Almeida SP (org). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, p. 193-243.

NOGUEIRA, A.; VALADÃO-MENDES, L. B.; EL OTTRA, J. H. L.; GUIMARÃES, E.; CARDOSO-GUSTAVSON, P.; QUINALHA, M. M.; PAULINO, J. V.; RANDO, J. G. Relationship of floral morphology and development with the pattern of bee visitation in a species with pollen-flowers, *Chamaecrista desvauxii* (Fabaceae). ***Botanical Journal of the Linnean Society***. v. 187, I. 1, p. 137–156, 2020

PEREZ, S. C. J. G. de A.; PRADO, C. H. B. de A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes,** v. 15, n. 1, p. 115-118, 1993.

RODRIGUES, E. H. de A.; AGUIAR, I. B.; SADER, R. Quebra de dormência de sementes de 3 espécies do gênero *Cassia*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 12, n. 2, p. 17-27,1990.

SANTARÉM, E. R.; AQUILA, M. E. A. Influência de Métodos de Superação de Dormência e do Armazenamento na Germinação de Sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin; Barneby (Leguminosae)**. Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n. 2, p. 205-209, 1995.

SANTOS, J. C. C.; SILVA, D. M. R.; COSTA, R. N.; SANTOS, S. A.; SILVA, L. K. S.; SILVA, J. V. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em sementes de *Hymenaea courbaril*. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n.3, p. 957-979, 2019

SILVA, A. J. C.; CARPANEZZI, A. A.; LAVORANTI, O. J.. Quebra de Dormência de Sementes de *Erythrina crista-galli***. Pesquisa Florestal Brasileira**. v. 53, p. 65-78. 2006

SPERANDIO, H. V.; LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T. Superação de dormência em sementes de *Mimosa setosa* Benth. **Comunicata Scientiae**, v. *4*, n. 4, p. 385-390. 2013

TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Metodos para quebra de dormência em sementes de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 387-391. 2000.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETII, F. (Eds.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-146.

LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS EM OFICINAS MEC NICAS DE MOTOCICLETAS, BARRAS-PIAUÍ

ROSA MARIA DA CONCEIÇÃO DOS SANTOS
CASSANDRA DE SOUSA CUNHA
RAIMUNDO LENILDE DE ARAÚJO

Resumo
A importância da consciência sustentável nas empresas, no controle de fluxos, devolução dos bens pós-venda, embalagens e produtos pós ciclo de negócios, gera uma contribuição e acrescenta valores na preservação do meio ambiente e o descarte incorreto dos resíduos gerados nas instituições é um ponto negativo, mas pode ser minimizado com ações da logística reversa. Nesse contexto, o presente trabalho se propõe a analisar a logística reversa do manejo dos resíduos dos empreendimentos das oficinas mecânicas de motocicletas na cidade de Barras/Piauí. Como metodologia, a pesquisa se desenvolveu com base no levantamento bibliográfico, pesquisa empírica, entrevistas com os proprietários das oficinas, representantes da Secretaria Municipal de Finanças e Tributos e da Secretária Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Como resultado, constatou-se que os donos das oficinas desconhecem o termo "logística reversa", mas o processo de reversão da logística reversa de fato acontece nas empresas, através da reciclagem de resíduos, como pneus usados, óleos lubrificantes e peças de ferros e sua destinação para empresas de reciclagem. Porém, esse procedimento só acontece devido a rentabilidade sobre esses resíduos e os demais gerados são destinados à coleta pública da cidade.

Palavras-chaves: Barras. Logística Reversa. Manejo Sustentável. Resíduos.

Abstract
The importance of sustainable awareness in companies, in the control of flows, return of after-sales goods, packaging and products after the business cycle, generates a contribution and adds values in preserving the environment and the incorrect disposal of waste generated in institutions is a negative point, but can be minimized with reverse logistics actions. In this context, the present work proposes to analyze the reverse logistics of waste management in the enterprises of motorcycle repair shops in the city of Barras / Piauí. As a methodology, the research was developed based on a bibliographic survey, empirical research, interviews with the owners of the workshops, representatives of the Municipal Secretariat of Finance and Taxes and the Municipal Secretary of Environment and Water Resources. As a result, it was found that the workshop owners are unaware of the term "reverse logistics", but the reverse logistics reversal process actually takes place in companies, through the recycling of waste, such as used tires, lubricating oils and iron parts and its destination for recycling companies. However, this procedure only happens due to the profitability of these residues and the others generated are destined for public collection in the city.

Key-words: Barras. Reverse logistic. Sustainable Management. Waste.

1. Introdução

O crescimento no número de empreendimentos comerciais tem acarretado sérias consequências para o futuro da humanidade, sob a perspectiva de uma difícil união do desenvolvimento econômico com a exploração equilibrada e sustentável dos recursos naturais, o que resultou na elevação da grande concentração de resíduos ocasionados pelo processo de transformações dos padrões de consumo e os avanços tecnológicos. Isso tem feito várias empresas reconhecerem não só a necessidade do lucro, mas também a necessidade de atender às exigências sociais, ambientais e legais.

A logística reversa tem ganhado espaço sobre os empreendimentos e se tornou um processo de gerenciamento cada vez mais comum em boa parte das atividades econômicas com a sustentabilidade. Nesse sentido, a problemática da pesquisa se concentra na discussão de como as oficinas de motocicletas da cidade de Barras-Piauí aplicam a logística reversa dos resíduos gerados no empreendimento? Justifica-se então, a relevante pesquisa diante da questão sobre o tema, no crescente número de empreendimentos no perímetro urbano da cidade de Barras/Piauí, no qual se destaca, as oficinas mecânicas de motocicletas e na percepção que estes empreendimentos geram uma grande quantidade de resíduos oriundos de suas atividades. Como hipótese, na compreensão que esse tipo de atividade comercial proporciona uma dinâmica na economia da cidade, além da empregabilidade, a importância da logística reversa como uma alternativa de manejo sustentável aos resíduos gerados pelas oficinas e sua adequada destinação promove melhorias na qualidade de vida e no ambiente urbano da cidade.

Nessa perspectiva, a pesquisa tem como objetivo analisar a logística reversa sobre os empreendimentos de oficinas mecânicas de motocicletas da cidade de Barras/PI, tendo em vista que ações da logística reversa sobre a destinação dos resíduos é medida essencial para sustentabilidade ambiental urbana.

2. Logística Reversa e o Gerenciamento Sustentável dos Resíduos

Tem-se vivenciado um desejo excessivo por lançamentos de novos produtos de diferentes modelos em diversos setores empresariais, no entanto, pode-se observar uma redução evidente no tempo de vida mercadológica e útil desses produtos, desencadeando em uma descartabilidade acentuada dos mesmos. Como consequência, maiores quantidades de produtos obsoletos surgem e retornam de alguma maneira ao ciclo produtivo e de negócios, em busca de recuperação de valor de alguma natureza (LEITE, 2009).

A gestão de produtos após o término de suas vidas úteis, como por exemplo, equipamentos eletrônicos, pneus, baterias, automóveis dentre outros, tem se tornado um assunto extremamente complexo. O que fica cada vez mais evidente, é que a sociedade, não está apta a responsabilizar-se por esses volumes de lixo e/ou sucata industrial. Muitas empresas estão percebendo que com uma administração adequada, podem transformar tal problema em um ganho competitivo (PIRES, 2010).

Nesse sentido, a PNRS, Política Nacional dos Resíduos Sólidos, surge para tentar minimizar o problema dos resíduos, uma vez que agora não apenas o governo, mas os produtores e até os consumidores são responsáveis pela destinação e tratamento correto do seu material obsoleto, através do processo de logística reversa. Estabelece também uma responsabilidade compartilhada entre governo, indústria, comércio e consumidor final no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos (THODE FILHO et al., 2015).

A PNRS, no art. 3, XII, define a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento

econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para outra destinação final ambientalmente adequada.

A reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. Este elemento está ligado a uma ferramenta gerencial intitulada logística de fluxos de retorno, ou logística reversa, que recupera produtos, reintegrando-os aos ciclos produtivos e de negócios. Este é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, segundo Marchi (2011), caracterizado por ações destinadas a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos seus geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos.

A logística reversa é a responsável pelo retorno de produtos aos fabricantes para o reaproveitamento dos componentes desse produto ou, pelo menos, para que lhes seja dado um destino ambientalmente correto. A necessidade da logística reversa tem se acentuado em todo o mundo, em função da quantidade e variedade de produtos com ciclos de vida cada vez mais curtos, estocados em locais inadequados para a sua recepção (SILVA, 2011).

A PNRS, em seu art. 2, XVI, conceitua resíduos sólidos, como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder, ou se está obrigado a proceder nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

No Brasil, os resíduos sólidos são classificados pela NBR nº. 10.004 da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, da forma seguinte: Resíduos Classe I (perigosos) - são os resíduos sólidos ou misturas de resíduos que tem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública; Resíduos Classe II (não inertes) – são os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I (perigosos) ou na Classe III (inertes). Estes resíduos podem ter características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água; Resíduos Classe III (inertes) – contemplam os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização (NBR nº 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento) não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões definidos para os testes de solubilização. Como exemplo destes materiais, citam-se rochas, tijolos, vidros e certos tipos de borrachas e plásticos que não são facilmente decompostos.

Conforme a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2018) os dados revelam que foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas de resíduos, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, 92% ou seja, 72,7 milhões foram coletados. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017. A coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Em outra perspectiva, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração. A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados, o que corresponde a 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de RSU acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações.

Diante dessa situação o gerenciamento dos resíduos no cenário brasileiro é inadequado ao

meio ambiente quando se trata no manejo correto desses resíduos, provocando sérios impactos socioambientais, como degradação e poluição do solo, contaminação da água, proliferação de doenças pela ausência de infraestrutura sanitária, como a dengue. E esse gerenciamento precário gera diretamente outros impactos importantes, tanto ambientais quanto na saúde da população. Tendo em consideração a tendência de crescimento do problema, os resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema ambiental contemporâneo (GOUVEIA, 2012).

Nesse contexto, destaca-se ainda a importância da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos que que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A PNRS determina que os municípios elaborem o seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos para uma destinação adequada, evitando danos ambientais e sociais. Só que a maioria dessas cidades, ainda sofre uma difícil readequação na política de manejo dos dejetos acompanhada por inúmeros fatores ligados pela falta de um planejamento urbano, condição que contribui cada vez mais para as ausências das propostas de sustentabilidade ambiental.

No seu art. 3, inciso X ressalta o papel do gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta lei.

Entretanto, salienta Silva et. al. (2010), que muito ainda precisa ser feito para um adequado gerenciamento integrado de resíduos, o qual depende, dentre outros fatores, da vontade política dos municípios, do aporte de recursos humanos e financeiros, da construção de instalações e aplicação de técnicas inovadoras e, sobretudo, da participação cidadã, solidária e do controle social.

De acordo com Vargas e Cunha Kemerich (2007), o plano de gerenciamento é uma ferramenta que auxiliará a empresa a alcançar uma melhoria na parte ambiental e a facilidade de seu enquadramento nos requisitos legais. O Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) mostra o tipo de resíduo, a quantidade em quilos, metros cúbicos, litros ou unidades por mês, a classe em que o resíduo se enquadra, o modo de acondicionamento, a estocagem e o destino final.

3. Metodologia

A abordagem dessa pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa com ênfase na discussão sobre o processo da logística reversa diante das ações de manejo sustentável dos resíduos oriundos dos empreendimentos das oficinas mecânicas de motocicletas na cidade de Barras. Utilizou-se revisão bibliográfica, para melhor fundamentação científica da pesquisa, coleta de dados junto a Secretaria Municipal de Finanças e Tributos, sobre a quantidade de empreendimentos de oficinas de motocicletas na área urbana de Barras cadastradas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Durante a pesquisa, foi realizada visita às oficinas de motocicletas no mês de janeiro de 2021 nos horários (manhã e tarde), para constatar se há um plano de gerenciamento de resíduos e logística reversa por parte da atividade econômica. Para obter essa informação adotou-se a entrevista não-estruturada por pauta, que é quando o entrevistador se guia por uma relação de pontos de interesse, para explorar no decorrer do diálogo.

4. Área de Estudo

A cidade de Barras está localizada na microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense, compreendendo uma área de 1.719,798 km^2 e tendo como limites: ao norte os municípios de Batalha, Esperantina e Campo Largo do Piauí; ao sul: Boa Hora, Cabeceiras do Piauí e Miguel Alves; a leste: Piripiri e Batalha e a oeste: Miguel Alves, Nossa Senhora dos Remédios e Campo Largo do Piauí, figura 01. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 04º 14' 49" de latitude sul e 42º 17' 45" de longitude oeste e distância cerca de 119 km de Teresina (AGUIAR, GOMES, 2004).

No contexto demográfico, em 2010 a população de Barras era de 44.850 habitantes e a sua densidade é 26,08 hab/km$^{2.}$ De acordo com projeções, a população estimada para 2020 é de 47.185 habitantes (IBGE, 2020).

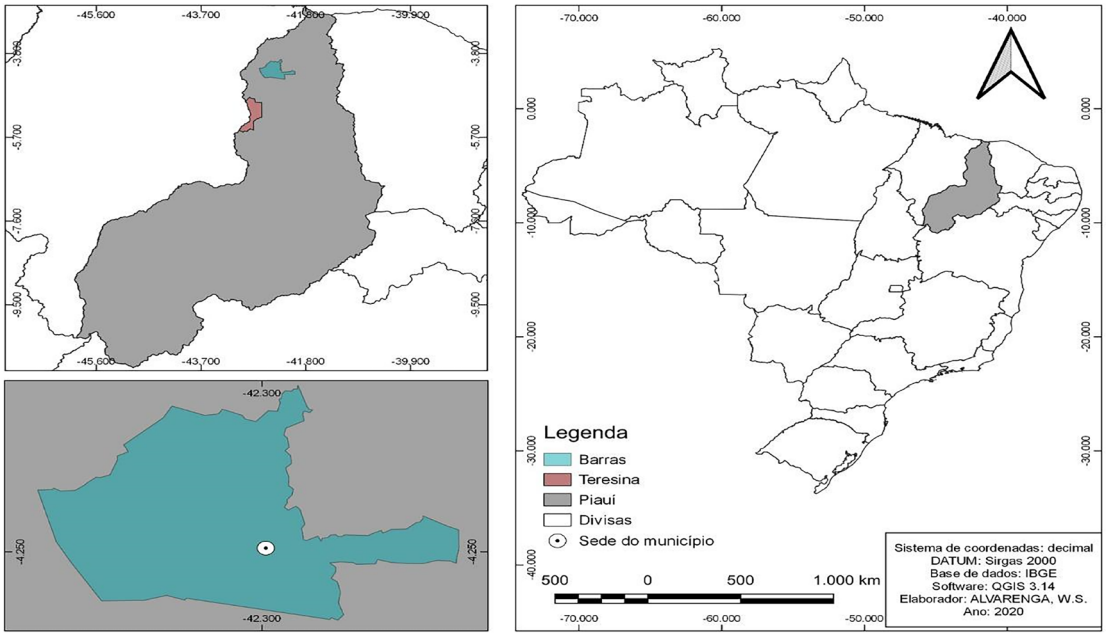


Figura 01: Mapa da localização da cidade de Barras-PI, 2020.

Fonte: Alvarenga, 2020.

5. Resultado e Discussão

A área urbana de Barras/Piauí possui 60 (sessenta) oficinas mecânicas de motocicletas, entre elas, pequenas e microempresas, sendo que essa atividade econômica se dá pelo varejo de peças/acessórios, manutenção e reparação e só funcionam através da emissão de alvará, emitido pela Secretaria Municipal de Finanças e Tributos e a licença ambiental, Declaração de Baixo Ambiental (DBIA), pela Secretária Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Em visita às oficinas de motocicletas, foi perguntado aos proprietários: conhecem a definição sobre o que é logística reversa? Eles relataram desconhecer tal termo e que nunca ouviram falar em logística reversa. Averiguou-se que todos os entrevistados sabem da existência de leis sobre os resíduos gerados nas oficinas, porém não cumprem à risca a tal legislação.

Diante dessa informação colocada pelos donos dos empreendimentos, percebe-se a ausência da logística reversa sobre o manejo ambientalmente correto dos produtos exigidos pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos sobre as empresas. Nesse caso, a referida lei salienta no seu art. 33, que o papel da logística reversa aos empreendimentos são obrigados a estruturar

e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

E ainda no art. 32, detalha que as embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem. § 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam: I – restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto; II – projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm; III – recicladas, se a reutilização não for possível.

Perguntado aos entrevistados: quais são os resíduos gerados nas oficinas? Os proprietários apontaram que são: óleo lubrificantes, pneus, peças de ferros, papel, papelão, plásticos, estopas, baterias, vidros, filtros de óleos e as embalagens dos óleos lubrificantes. O quadro 01, mostra como esses resíduos são armazenados e qual sua destinação final.

Quadro 01: A forma de armazenagem e a destinação dos resíduos gerados nas oficinas de motocicletas, Barras/Piauí, 2021.

RESÍDUOS	ARMAZENAGEM	DESTINAÇÃO
Óleo lubrificantes	Tambores de armazenamento	Revenda
Pneus	Empilhados no depósito da oficina	Revenda
Peças de ferros	Amontoadas no depósito da oficina	Revenda
Papel	Tambores de lixo	Descarte
Papelão	Tambores de lixo	Descarte
Plásticos	Tambores de lixo	Descarte
Estopas	Tambores de lixo	Descarte
Baterias	Tambores de lixo	Descarte
Vidros	Tambores de lixo	Descarte
Filtros de óleos	Tambores de lixo	Descarte
Embalagens dos óleos lubrificantes, graxas e tintas.	Tambores de lixo	Descarte

Fonte: Pesquisa direta. Organização: Santos, 2021.

De acordo com o quadro, percebe-se que as oficinas fazem o descarte da maioria dos seus resíduos ao lixo. Por outro lado, as empresas dão a destinação correta apenas aos óleos lubrificantes, as peças de ferros e os pneus. Sob essa informação, constatamos que os donos das oficinas entrevistados aplicam o processo da logística reversa, apesar de eles não terem conhecimento, pois esse processo é realizado pela reciclagem dos óleos lubrificantes, peças de ferros e os pneus. A logística reversa com óleos lubrificantes acontece da seguinte forma: os óleos são coletados e depositados em tambores, e após esse processo o óleo é retirado e vendido para empresas que realizam o refino do mesmo.

Já os pneus são cobertos por uma lona a fim de evitar contato com outros resíduos e empilhados, logo depois revendidos para empresas que os utilizam como matéria prima, aqueles que não são revendidos são descartados para coleta pública da cidade.

Ao questionar os proprietários das empresas, por que eles fazem esse processo de reversão desses resíduos, "relataram pela rentabilidade do ganho financeiro, devido ser um extra financeiro, pois quando as empresas não compravam esses resíduos eram descartados na coleta pública da prefeitura".

Essa informação evidencia a deficiência da política municipal sobre a falta do plano da logística de resíduos das oficinas, e essa ausência só agrava a mitigação de medidas sócio ambientais e sustentáveis no espaço urbano.

Ao entrevistar o secretário municipal de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos sobre a adoção da logística reversa das oficinas de motocicletas na cidade, ele afirma "que a aplicação da logística reversa sobre os empreendimentos na área urbana é precária até o momento, pois a cidade ainda não possui uma lei municipal de resíduos e nem o plano de gerenciamento de resíduos que deve prever essas ações. Ainda em sua fala, afirma que esse documento já foi elaborado e está sob análise pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão federal que tem por objetivo promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental".

O secretário ainda ressalta "que a cidade não dispõe de uma coleta seletiva e recentemente adquiriu um aterro controlado, pois até 2017 esse lixo era depositado em lixões a céu aberto". Esclarece que a coleta dos resíduos sólidos urbanos é realizada por um caminhão caçamba compactador e caminhões de carrocerias abertas contratadas pela prefeitura municipal, os funcionários utilizam equipamentos adequados para realização da coleta que, no centro da cidade e nos bairros essa frequência dá-se em dias alternados. Ainda neste cenário, a cidade produz por volta de 54 mil quilos de resíduos sólidos diariamente e todo esse resíduo é destinado a um aterro controlado, que fica fora da cidade, chegando lá é direcionado um buraco, e esses resíduos são derramados e cobertos por areia".

6. Considerações Finais

Mediante os resultados obtidos na pesquisa averiguou-se que o termo logística reversa é desconhecido, mas o processo acontece nas oficinas de motocicletas pesquisadas, como a logística dos pneus usados, os óleos lubrificantes e as peças de ferros. Constatou-se que essas oficinas só adotaram esse procedimento de reversão por conta dos ganhos financeiros desses resíduos, confirmados pelo fato de alguns resíduos destinados a empresas privadas para reciclagem e os outros resíduos ao aterro controlado da cidade.

Um outro ponto a ser mencionado é a demora da lei municipal sobre o gerenciamento dos resíduos gerados na cidade, sendo que essa demora resulta em danos negativos ao meio ambiente e a saúde pública da população.

Conclui-se, que a logística reversa é de extrema importância sobre as atividades econômicas, apesar de que esse processo traz diversos benefícios para empresas na questão financeira, nos aspectos legais e ambientais e aliada na sustentabilidade.

7. Referências

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2018/2019**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <https://migalhas.uol.com.br/arquivos/2020/1/492DD855EA0272_PanoramaAbrelpe_-2018_2019.pdf. Acesso em: 30 Jan.2020.

AGUIAR, Roberto. B.; GOMES, José, Roberto. C. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea do Estado do Piauí:** Diagnóstico do Município de Barras. - Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2ª ed. – Brasília: Câmara dos Deputados. 73p.- Série Legislação n. 81.

GOUVEIA. N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectivas de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, 17(6): 503-510 2012. USP, São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **ibge@cidades**. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/barras/panorama. >. Acesso em: 02 Fev. 2021.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade.** 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MARCHI, C.M.D.F; Cenário Mundial dos Resíduos Sólidos e o Comportamento Corporativo Brasileiro Frente à Logística Reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa,** v.1, n.2, p.118-135, jul/dez.2011. Disponível em: http://www.periódicos,ufpb.br/ojs2/index.php/pg.c. Acesso em: 10 Maio de 2021.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos.** São Paulo: Atlas, 2010.

SILVA, E.P. **Logística Reversa nas Indústrias de Móveis, Plásticos e Pneus de Teresina-PI.** 2011. 13p. Dissertação de Mestrado (Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SILVA, et al. **O planejamento participativo para a implantação da coleta seletiva solidária no estado do Rio Janeiro**, RJ, Ações e Resíduos. In. VI. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2010.

THODE FILHO, S. et al. A logística reversa e a política nacional de resíduos sólidos: desafios para a realidade brasileira. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria,** v.19, n.3, set-dez.2015, p.529-538. RESET/UFSM. Disponível em: http://www.periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/19322/pdf . Acesso em: 09 Maio. 2020.

VARGAS LOPES, G. CUNHA KEMERICH, P.D. Resíduos de oficina mecânica: proposta de gerenciamento. **Dis. Scientia. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas,** S.Maria, v.8, n.1, p.81-94, 2007. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/lerlivro-online-140734/residuos-de-oficina-mecanica--proposta-de-gerenciamento.> Acesso em: 01 Fev. 2021.

MATERIAIS SUSTENTÁVEIS DA CASA POPULAR EFICIENTE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: UMA ALTERNATIVA PARA MORADIAS POPULARES

MARCOS ALBERTO OSS VAGHETTI
DANIÉLI ULIANA
TAÍS CARVALHO DOS SANTOS

Resumo
A construção civil em seu conjunto de processos e atividades é responsável pelas maiores gerações de resíduos sólidos e consumo de recursos naturais do mundo. As cidades estão em constante desenvolvimento e as demandas populacionais tendem a aumentar substancialmente. Nesse sentido, é de suma importância pensar na construção de moradias populares que contemplem soluções ecológicas com materiais ecoeficientes e economicamente atrativos, na tentativa de minimizar esses impactos. O presente artigo tem como objetivo apresentar os principais materiais de cunho sustentável utilizados na construção da Casa Popular Eficiente da Universidade Federal de Santa Maria (placa OSB, tijolo solo cimento, esquadrias de eucalipto, tinta ecológica impermeável, telha tetra pak e piso laminado de PVC reciclado), a partir do uso e observação da funcionalidade e desempenho dos mesmos durante a Avaliação Pós Ocupação, desde 2019 até os dias atuais. Dessa forma, o protótipo, apresenta-se como um grande laboratório permitindo que os materiais sejam avaliados e melhorados a partir da aplicação prática, buscando sempre baixo custo e acessibilidade.

Palavras-Chave: Geografia; Engenharia Civil; Sustentabilidade; Casa Popular Eficiente.

Abstract
Civil construction in its set of processes and activities is responsible for the largest generations of solid waste and consumption of natural resources in the world. Cities are constantly developing and population demands tend to increase substantially. In this sense, it is extremely important to think about the construction of affordable housing that includes ecological solutions with eco-efficient and economically attractive materials, in an attempt to minimize these impacts. This article aims to present the main sustainable materials used in the construction of the Efficient Popular House of the Federal University of

Santa Maria (OSB board, cement soil brick, eucalyptus frames, waterproof ecological paint, tetra pak tile and PVC laminate flooring recycled), from the use and observation of their functionality and performance during the Post- Occupancy Assessment, from 2019 to the present day. Thus, the prototype presents itself as a large laboratory, allowing materials to be evaluated and improved based on practical application, always seeking low cost and accessibility.

Key-words: Geography; Civil Engineering; Sustainability; Efficient Popular House.

1. Introdução

Mesmo sendo considerada um dos setores que mais gera empregos, a construção civil é um dos também um dos que possui maiores índices de impacto ambiental e social no mundo, desde a produção de insumos, execução da obra até sua operação ao longo de sua vida útil. Campos, Matos, Bertini (2015) Por esse motivo vêm-se pensando em empreendimentos que estejam cada vez mais integrados com meio no qual estão inseridos. Nesse sentido, surge o conceito de sustentabilidade na construção, que tem como objetivo otimizar as principais etapasde uma edificação: projeto, execução, manutenção e uso. Mingrone (2016) "Prédios ou casas sustentáveis devem levar em consideração algumas características. A principal delas é o respeito ao ambiente que os cerca, a comunidade e aos recursos naturais." Rodrigues, et.al. (pg. 2094, 2017)

A construção sustentável é uma inovação que baseia-se na ecoeficiência e tem como finalidade, apresentar soluções práticas e econômicas com responsabilidade socioambiental, seja para o empreendimento, seja para o seu entorno. Rodrigues, et.al. (2017)

> O conceito de Construção Sustentável baseia-se no desenvolvimento de um modelo que faça com que a construção civil enfrente e proponha soluções aos principais problemas ambientais de época atual, sem abdicar à moderna tecnologia e à criação de edificações que supram as necessidades de seus usuários. Uma construção sustentável une desde as decisões tomadas em projeto, passando por sua construção até os reflexos de sua vida útil, tanto da edificação, como do entorno/ comunidade onde está inserida. Nela, valoriza-se o uso de materiais e técnicas que resultem menores impactos ambientais e sociais. Mañhaes e Araújo (pg.21, 2014)

A demanda por novas unidades habitacionais requer uma resposta imediata, já que grande parte da população encontra-se em áreas degradadas e de risco, combinado com níveis significativos de pobreza. Osselame (2014) O rápido crescimento dos centros urbanos brasileiro trouxe desafios sociais, econômicos e ambientais tanto para o governo quanto para a sociedade. O maior programa habitacional de interesse social- Programa Minha Casa, Minha Vida, proporcionou moradias para milhões de famílias e quanto a perspectiva ambiental, o aumento da eficiência energética dessas edificações proporcionou uma economia de recursos naturais e a possibilidade de mitigar a escassez de recursos naturais no Brasil. Caccia et.al. (2017)

O desenvolvimento sustentável em áreas habitacionais é alcançado a partir da aplicação de medidas sustentáveis, tais como: aproveitamento de água da chuva, paisagismo sustentável, fontes alternativas de energia e aplicação de materiais alternativos que visam diminuir os custose os impactos ambientais, sem privar as residências e os seus moradores da qualidade e conforto. Adorna (2013)

O sistema construtivo eficiente e sustentável é aquele que não esgota os recursos naturais, apenas os utiliza e reutiliza, preservando ao máximo o meio ambiente, alterando- o minimamente. Gianni (2016) O protótipo de Casa Popular Eficiente, construído pelo grupo de pesquisa GEPETECS, permite a análise de diversos materiais alternativos e experimentos como objetivo de ser uma construção de baixo custo e impacto ambiental.

> Assim, a partir da construção desse protótipo, além de contribuir para agregar tecnologias sustentáveis capazes de oferecer uma alternativa de moradia para a população carente, visa também construir uma habitação que insere mais do que uma arquitetura simplesmente, mas o lar de uma família com todas as relações e dimensões que implica num "morar" numa casa, especialmente o entorno com o meio ambiente. ULBRA Santa Maria (2013)

A Casa Popular Eficiente está localizada no Centro de Eventos da Universidade Federalde Santa Maria, de acordo com a Figura 01. Construída no ano de 2013, foi projetada a partir de diferentes desenhos de fachadas e modelos para o protótipo, o projeto inclui os 55,42 m^2 deárea útil sob uma cobertura de duas águas, as aberturas presentes na parte superior estão voltadas para a direção oeste e tem como resultante uma menor área exposta à ventilação ondeestão a cozinha e sala. No quadrante leste estão os dormitórios e o banheiro, com forro horizontal e aberturas para integrar a estratégia de ventilação cruzada efeito chaminé. Kozloskie Vaghetti (2019)

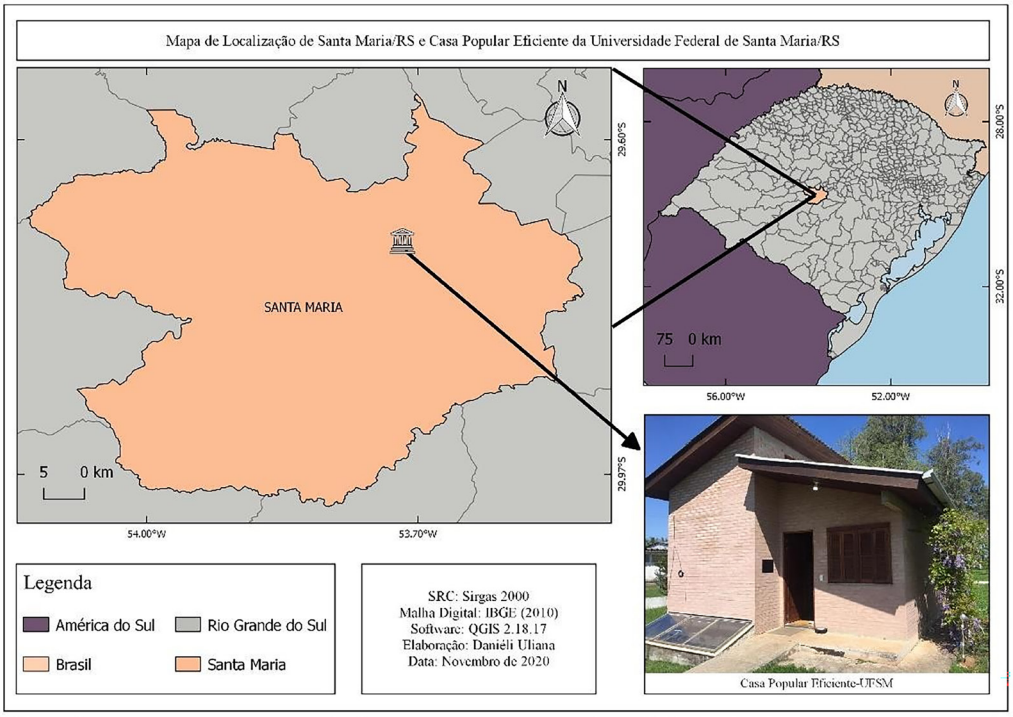


Figura 01: Mapa de Localização da Casa Popular Eficiente da Universidade Federal de Santa Maria.

Fonte: elaborado pelos autores.

Nesse sentido, o presente artigo têm como objetivo apresentar os principais materiais de cunho sustentável utilizados na construção da Casa Popular Eficiente da Universidade Federalde Santa Maria (placa OSB, tijolo solo cimento, esquadrias de eucalipto, tinta ecológica impermeável, telha tetra pak e piso laminado de PVC reciclado), a partir do uso e observação da funcionalidade e desempenho dos mesmos durante a Avaliação Pós Ocupação, desde 2019 até os dias atuais.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa exploratória que utiliza o procedimento de estudo de caso pelo fato de que este, visa conhecer com profundidade o que há de mais essencial e característico no que se pretende investigar, além de aprofundar e validar resultados de pesquisas anteriores Gerhardt e Silveira (2009). Para um embasamento teórico da pesquisa, inicialmente buscou-se em livros, anais, teses e dissertações, trabalhos e artigos voltados a essa temática no sentido de aprofundar mais as discussões.

Os materiais apresentados no presente artigo, são resultado da Avaliação Pós Ocupação da Casa Popular Eficiente da Universidade Federal de Santa Maria. A APO baseia-se nos estudos de Abiko e Ornstein (2002), e dessa forma, desde 2006 avalia os aspectos funcionais, éticos e construtivos.

Os aspectos funcionais baseiam-se no estudo comparativo entre os dados coletados junto aos profissionais envolvidos na construção do protótipo e os dados coletados pelos usuários, osquais destacam-se: a) contato com os técnicos envolvidos com o projetos da Casa Popular Eficiente, avaliação *in loco*, registro diário de dados coletados pelos usuários e pelo equipamentos de medição e registro fotográfico.

Os aspectos construtivos referem-se à avaliação construtiva através do seu monitoramento, avaliação e possíveis patologias surgidas. Para isso, são vistoriadas estruturas de fundação, superestrutura, cobertura, vedações, instalações hidrossanitárias e elétricas. E por fim, quanto aos aspectos éticos, os moradores que residiram e residem na casa fizeram ou fazem parte do Grupo de Pesquisa e Estudos em Tecnologias Sustentáveis (GEPETECS), possuindo conhecimento mínimo nas áreas abrangentes de Avaliação Pós-Ocupação. Ademais, os moradores estão cientes dos possíveis riscos e desconfortos, tais como arrombamentos, incêndios, trânsito de pessoas no interior da residência devido a coleta de dados em experimentos presentes na casa.

Assim, o uso e observação da funcionalidade e desempenho dos materiais pelos moradores da Casa Popular Eficiente da Universidade Federal de Santa Maria a partir da Avaliação Pós Ocupação é retratado neste artigo.

3. Resultados e Discussão

No que se refere aos materiais presentes na Casa Popular eficiente, todos foram escolhidos criteriosamente aspirando a sustentabilidade e acessibilidade desses materiais, para que não sejam apenas alternativas inviáveis de execução para moradias de baixo custo.

3.1 Placas OSB

OSB é a sigla para *Oriented Strand Board* (Painel de tiras de Madeira Orientada), essas tiras são de madeiras vindas do reflorestamento, é um produto consistente e uniforme e um bomisolamento termo acústico e resistência ao fogo. Oriented Strand Board (OSB) é um painel reconstituído a partir de flocos de madeira parcialmente orientados, incorporados de adesivo à prova d'água e consolidados por meio de prensagem a quente. As chapas são utilizadas para aplicações estruturais como suportes de piso, forro, estrutura de móveis, entre outros, competindo com o compensado. Se comparar os custos de produção e preço final, o OSB é mais econômico do que o compensado. No entanto, os painéis OSB ainda não são aplicados em níveis industriais em razão dos custos e aspectos técnicos operacionais. No Brasil, as chapas de OSB começaram a ser produzidas a partir de 2002, utilizando o pinus, mas a grande demanda por essa madeira abriu possibilidade para a inserção do eucalipto. Assim, madeiras de baixa densidade permitem compactações mais elevadas, aumentando a superfície de contato entre as partículas de madeira, melhorando a adesão entre elas, gerando portanto, painéis mais uniformes com alta capacidade de distribuição de forças entre os flocos, melhorando as propriedades de resistência à flexão estática e à ligação interna. Cabral. et.al. (2006)

Na Casa Popular Eficiente da UFSM, as placas foram utilizadas como revestimento horizontal no forro, estruturalmente se comportou de forma eficiente, porém notou-se um escurecimento do ambiente devido a sua cor e combinação com tijolo solo cimento, outro material de cor mais escura, além disso, apresentou patologias como o mofo, causadas pela

presença de umidade em determinados pontos, assim, pode-se estudar um novo local de uso oucorreção com impermeabilização adequada;



Figura 02: Placas OSB presente na Casa Popular Eficiente da UFSM (2021).

Fonte: os autores.

3.2 Tijolo Solo Cimento

A preocupação com a escassez dos recursos naturais é a principal justificativa pelo qualas discussões sobre sustentabilidade estão em pauta. A cada dia, procuram-se materiais e técnicas que visem minimizar os impactos ambientais, na construção civil, diariamente são descartados inúmeros materiais não renováveis, entulhos e rejeitos, assim, buscam-se tecnologias que possam substituir essas fontes. Uma dessas tecnologias é o uso do solo para a confecção de tijolos (mistura de solo, cimento e água, compactada e curada à sombra). Motta, et.al. (2014)

> Um dos benefícios da adoção desse método é a redução de custos, do consumo de água, da energia, além de propulsar o desenvolvimento de novos produtos que contribuam para o mercado e para a diminuição da poluição. O tijolo de solo cimento proporciona outras vantagens, como a melhoria da imagem institucional; aumento daprodutividade; melhoria das relações com órgãos governamentais, comunidades e grupos ambientalistas; e melhor adequação aos padrões ambientais. O tijolo ecológico, assim também chamado, é uma alternativa para suprir uma carência habitacional devido ao baixo custo da construção, uma vez que busca valorizar os materiais naturais. Além das facilidades na linha de produção – é um produto de encaixe, que dispensa grandes pilares para sustentação da estrutura -, o que garante mais agilidade ao longo da construção. Motta, et.al. (pg 14. 2014)

É um tijolo feito de solo, cimento Portland e água, compactados em umidade ótima e sob baixa densidade, que em composição previamente estabelecidas, adquire resistência e durabilidade através das reações de hidratação do cimento. Suas vantagens estão em possuir um fácil processo de fabricação e reduzindo prazos e custos na construção, é feito de um material abundante, o solo e, além disso, não se faz necessário a queima do tijolo não emitindo gases poluentes. Quanto ao seu uso na CPE, demonstrou um bom desempenho, apesar da dificuldade em fixar suportes, como tomadas e parafusos, problema advindo de fábrica, devido à grande demanda, houve pouco tempo de cura da remessa utilizada na construção da Casa Popular

Eficiente;



Figura 03: Tijolo Solo Cimento presente na Casa Popular Eficiente da UFSM (2021).

Fonte: os autor.

3.3 Esquadrias de Eucalipto

A principal vantagem do uso do eucalipto é que é uma madeira renovável, vinda do reflorestamento, o que contribui para a preservação de florestas nativas e pode ser plantada em qualquer lugar. É de grande versatilidade e apesar de ser mais suscetível à cupins e fungos, não apresentou nenhum tipo de patologia até o momento, tendo um ótimo desempenho;



Figura 04: Esquadrias de eucalipto presente na Casa Popular Eficiente da UFSM (2021).

Fonte: os autores.

3.4 Tinta Ecológica impermeável

Quando fala-se em sustentabilidade e o uso de tintas em residências, pode-se dizer queestas ainda causam impactos ambientais e consequências negativas para a saúde humana, tintastradicionais possuem o odor forte, são combustíveis e utilizam metais pesados, as tintas ecológicas ou naturais, no entanto, surgem como alternativas para a redução da poluição aquática, atmosférica e de resíduos, além de serem mais saudáveis para os moradores de uma habitação. Costa e Sales (2018) "Uma vantagem da tinta de terra é a liberdade de tons, proporcionados por diferentes tipos de terra". Faria, (pg.66, 2015)

Ao contrário da maioria das tintas encontradas no mercado, a tinta ecológica não possui materiais tóxicos em sua composição ou derivados do petróleo, sendo formuladas de matéria prima natural, usando a argila como componente de ligação, o que reforça a vantagem de uso, visto que é um componente abundante e ecológico. Além disso, essa alternativa não oferece risco à saúde dos moradores e controla a umidade do ambiente. O uso na Casa Popular Eficiente foi satisfatório, não apresentando bolhas, eflorescências ou qualquer patologia até o momento;

3.5 Telha Tetra Pak

As embalagens Tetra Pak ou longa vida são formadas por diversas camadas com diferentes materiais como papel, polietileno de baixa densidade e alumínio, sendo a reciclagemo destino adequado para essas embalagens após seu uso, já que a própria composição multifoliada dificulta sua decomposição. Essas embalagens possuem são uma importante fontede matéria-prima para a fabricação de telhas, por exemplo. Aquino (2017)

> Esse tipo de embalagem é utilizado para embalar produtos lácteos, alimentos industrializados e bebidas, sendo composto por 75% de papel, que fornece estabilidade e resistência, 20% de plástico, protegendo contra a umidade exterior e 5% de alumínio, que funciona como barreira contra a passagem de oxigênio e luz. Aquino (pg.18. 2017)

A telha Tetra Pak é uma telha ecológica muito mais resistente que as telhas convencionais, em suma são compostas por alumínio, pet e polietileno e polinylon, atendendo aos interesses de ordem ambiental e saúde pública, estimulando a reciclagem por serem feitas essencialmente de caixinhas de leite. Proporcionam conforto térmico e acústico, não apresentando trincas ou rachaduras, além de ser leve e de fácil instalação. Seu uso no protótipoCPE, foi de ótimo desempenho, não ocasionando nenhum problema ou desconforto;

3.6 Piso Laminado de PVC reciclado

Sendo um tipo de piso vinílico, possui grande resistência a manhas, riscos e possui isolamento acústico, além de fácil instalação e manutenção não exigindo juntas por não sofrer processo de dilatação ou retração. Mas o que faz esse piso ser tão atrativo é por ser um material ecologicamente correto, criado a partir de 67% de PVC reciclado pós consumo, sendo muito mais barato que o piso de madeira. A sua aplicação apresentou resultado satisfatório na maioria das áreas aplicadas, porém ocorreram problemas em sua aplicação na área de serviço, tendo peças descoladas. O piso laminado é resistente à umidade, mas vale ressaltar que se não for bem aplicado a cola, incômodos como esse, podem ocorrer, por isso é de suma importância a boa aplicação da cola, não demorar no processo entre a colocação da cola e a colagem do piso verificando os cantos para que estejam bem selados a fim de evitar a entrada de água.



Figura 07: Piso laminado de PVC reciclado presente na Casa Popular Eficiente da UFSM (2021) .

Fonte: os autores.

4. Considerações Finais

O protótipo da Casa Popular Eficiente se mostra como um grande laboratório, permitindo diversos experimentos, e também a avaliação de cada material utilizado, abrindo um leque de novas possibilidades de aplicação dos mesmos e melhorias na execução e uso, assim como abre portas para novos materiais alternativos que possam ter uma resposta melhorque os atuais, ou usados em conjunto. Sempre buscando o baixo custo e acessibilidade de todosesses insumos, provando que sim, é possível mudar a realidade de grande setor gerador de resíduos, de forma ampla e efetiva em todas as classes sociais, dessa forma, mesmo que a passoslentos, se caminha para uma nova realidade, mais sustentável e ecológica tão essencial para todos.

5. Referências

ABIKO, A.K., ORNSTEIN, S.W. (Ed.) **Inserção urbana e Avaliação pos ocupação (APO) daHabitação de Interesse Social**. Coletânia Habitare. São Paulo: FINEP. Cap. 8 Pag 211-241.

ADORNA, D. da L. Habitações Sustentáveis de Interesse Social: aspectos técnicos e materialidade.**Trabalho de Conclusão de Curso** (Curso de Engenharia Civil). Universidade Federal de SantaMaria. Santa Maria/RS. 2013. 2017. 80p.

AQUINO, A.F.S. Avaliação térmica em telhas com material reciclado para serem utilizadas emconstruções rurais. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Curso de Engenharia Agrícola).Universidade Federal do Pampa e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. Alegrete/RS. 36p.

CABRAL, C.P.T.; VITAL, B.R.; LUCIA, R.M.D.; PIMENTA, A.S.; SOARES, C.P.B.; CARVALHO, A.M.M.L. **Propriedades de chapas tipo OSB, fabricadas com partículas acetiladas de madeiras de *Eucalyptus grandis, Eucalyptus urophylla, Eucalyptus cloeziana* e *Pinus elliottii*.** Revista Árvore. Viçosa/MG. v.30, n.4, p.659-668, 2006

CACCIA, L.S.; EVERS, H.; FERNANDES, C.S.; BETTI, L.P. **Sustentabilidade em Habitaçãode Interesse Social**. 1ª edição, 2017, 76p. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Sustentabilidade-em-Habitacao-de-Interesse- Social_mar18.pdf> Acesso em: fevereiro de 2021

CAMPOS, V.R.; MATOS, N.S.; BERTINI, A.A. **Sustentabilidade e gestão ambiental na construção civil: análise dos sistemas de certificação LEED E ISSO 14001**. Revista EletrônicaGestão&Saúde. v.6. 2015. pg. 1104-1118.

COSTA, T.O.; SALES, F.H.S. **Tintas Ecológicas a partir de minerais encontrados na costa maranhense**. Holos, Ano 34, Vol. 01.14p.

FARIA, F.C.de. Produção de tintas naturais para construção civil: testes de preparação,aplicação e avaliação do intemperismo acelerado. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Construção Civil). Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR, 2015. 118p.

GIANNI, L.V. Estudo avaliativo sobre a implantação da Casa Popular Eficiente da UFSM em áreasdo município de Santa Maria- RS. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Curso de Engenharia Civil).Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS. 2016. 62p.

KOZLOSKI, C.L.; VAGHETTI, M.A.O. **Casa Popular Eficiente: processo inicial e considerações quanto a Avaliação Pós- Ocupação**. In: Anais: ENSUS. UFSC. v.4. 2019. p. 648-657.

MAÑHAES, G.S.; ARAÚJO, R.de.S. **Sustentabilidade nas Construções**. Revista PerspectivasOnline. Campos de Goytacazes, 2014. pg 15-24.

MINGRONE, Renan C. C. Sustentabilidade na construção civil: análise comparativa dos conceitos empregados em obras segundo as certificações AQUA-HQE e LEED. 2016. 69 f. **Trabalho de conclusão de curso** – Bacharelado em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.

MOTTA, C.S.M.; MORAIS, P.W.P.; ROCHA, G.N.; TAVARES, J.da.C.; GONÇALVES, G.C.; CHAGAS, M.A.; MAGESTE, J.L.; LUCAS, T.de. P.B. **Tijolo de solo-cimento: análisedas características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis.** Revista e-xacta, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 13-26. (2014). Editora UniBH. Disponível em:<www.unibh.br/revistas/exacta/>Acesso em: fevereiro de 2021.

OSELLAME, L.S. **Sustentabilidade e Habitação de Interesse Social- HIS**: potencial de integração de tecnologia inovadora na produção de projetos habitacionais – arquitetura em . 9contêiner. 2014. In: Seminário Interno de Avaliação da Iniciação Científica. Disponível em:<https://editora.pucrs.br/anais/seminarioic/V/77.pdf> Acesso em: fevereiro de 2021.

RODRIGUES, G.; CASTRO, W.S.de.; FERNANDES, A.L.V.; PARANAIBA, N.S.C.T.; JUNIOR, C.R.F.; MICHELAN, N. **Sustentabilidade na construção civil: benefícios ambientais e econômicos.** Revista Conexão Eletrônica. Três Lagoas, MS - Volume 14 – Número 1 – Ano 2017. Pg. 2087-2097.

ULBRA SANTA MARIA. **Projeto Casa Popular Eficiente**. 2013. Disponível em:< https://www.ulbra.br/santa-maria/imprensa/noticia/4605/projeto-casa-popular-eficiente >Acesso em: fevereiro de 2021.

MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DO REFLORESTAMENTO DA SERRA DA IBIAPABA COM SEMENTES NATIVAS IMPLANTADAS EM PAPEL RECICLADO

ROBERTO DA SILVA VIEIRA
JDAMIANA FERREIRA DA SILVA DANTAS
CARLA KATIANE DOS SANTOS DE OLIVEIRA

Resumo
Ao desenvolvimento econômico do Brasil estão associados fatores que acabam contribuindo negativamente ao seu desempenho ecológico. Considerando que este país é um grande produtor de papel e que a matéria prima mais utilizada para esta produção é a madeira, este projeto tem o intuito de reciclar os papéis não mais utilizáveis de uma determinada faculdade e dar a eles um novo ciclo. Esse visa à inclusão de sementes de plantas nativas da região da Ibiapaba-CE nos materiais produzidos, para que possam ser plantados após o término de seu uso, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais, favorecendo assim a recomposição de árvores. Com isso, acredita-se na redução do lixo e no reflorestamento, já que a maioria dos ecossistemas estão bastante degradados e desgastados necessitando de uma ajuda para sua recuperação. Um dos aspectos mais interessantes na reciclagem de papéis está na possibilidade de que a mesma possa, em futuro próximo, afetar significativamente o mercado de papel que tem o Brasil como importante fabricante.

Palavras-Chave: Reciclagem; Reflorestamento; Meio ambiente.

Abstract
The economic development of Brazil is associated with factors that end up contributing negatively to its ecological performance. Considering that this country is a major producer of paper and that the most used raw material for this production is wood, this project aims to recycle the papers that are no longer usable from a certain college and give them a new cycle. This aims to include seeds of plants native to the Ibiapaba-CE region in the materials produced, so that they can be planted after the end of their use, bringing economic, social and environmental benefits, thus favoring the restoration of trees. With that, it is believed in the reduction of the garbage and the reforestation, since the majority of the ecosystems are quite degraded and worn out needing a help for their recovery. One of the most interesting aspects of paper recycling is the possibility that it may, in the near future, significantly affect the paper market that has Brazil as an important manufacturer.

Keywords: Recycling; Reforestation; Environment.

1. Introdução

O crescimento das aglomerações urbanas aliadas à utilização exagerada de recursos naturais vem ocasionando sérios danos ao meio ambiente. O aumento na geração e a alteração do padrão qualitativo do lixo urbano, com o crescimento numérico de embalagem não degradável, estão entre os principais problemas do mundo contemporâneo, o que agrava pela falta de locais destinados à disposição adequada desses resíduos (LIMA e FILHO, 2001).

O Brasil é um grande produtor de papel. Destaca-se mundialmente por produzir e abastecer os mercados com expressivos volumes de papel de embalagem, papéis de imprimir e escrever e papel/cartão. Nos últimos dez anos, o país aumentou sua produção em 37,7% com crescimento médio de 3,0% ao ano, acompanhando as mudanças da economia brasileira. O desenvolvimento socioeconômico e o aumento da renda nacional, com a inserção de novos consumidores no mercado, resultaram em mais demandas por livros, cadernos, jornais e revistas, embalagens para alimentos, remédios e itens de higiene pessoal. Em 2008 o setor posicionou-se como 11º produtor mundial de papel e, em 2009, manteve esse mesmo lugar com a produção de 9,4 milhões de toneladas do produto (GRIGOLETTO, 2011).

Atualmente, a matéria prima vegetal mais utilizada para a fabricação de papel é a madeira, embora outras também possam ser empregadas. Estas matérias primas são hoje processadas química ou mecanicamente, ou por uma combinação dos dois modos, gerando como produto o que se denomina de pasta celulósica, que ainda pode ser branqueada, caso se deseje uma pasta na cor branca. A pasta celulósica branqueada ou não, nada mais é do que as fibras celulósicas liberadas, prontas para serem empregadas na fabricação de papel (GRIGOLETTO, 2011).

É interessante quando levamos em consideração dois aspectos fundamentais: o valor do papel reciclado e a diminuição do uso da matéria-prima necessária para a sua produção, o que auxilia na preservação do meio ambiente. A maior parte do papel recolhido para a reciclagem é formada por sobras de papel que não apresentam nada impresso. Essas sobras de papel são denominadas de aparas, e a cor e a textura do papel reciclado dependem dos papéis recolhidos para realização do processo (DIAS, 2017).

De uma forma geral, existem os papéis que podem ser reciclados e os papéis que não podem ser reciclados: Papéis recicláveis: papéis de jornais ou revistas, envelopes ou cartolinas, cadernos, papéis utilizados para impressões ou cópias em geral, listas telefônicas, caixas de papelão e embalagem longa vida. Papéis não recicláveis: papéis utilizados para higiene, papéis metalizados (utilizados para embalagens de salgadinhos), papéis plastificados (como o utilizado em embalagem de sabão em pó), papel utilizado no cigarro etc (DIAS, 2017).

Reciclando o papel podemos diminuir o volume de lixo ocasionado pelo desperdício e ainda poupar árvores, pois a celulose é a matéria-prima para a fabricação do papel. Para cada tonelada de papel reciclado são poupadas aproximadamente 20 árvores (NOGUEIRA *et al*, 2006).

A escolha deste tema emergiu a partir das experiências obtidas através de vivências práticas realizadas na faculdade, onde o projeto está sendo realizado. Foi percebido o grande desperdício de papel principalmente após os períodos de provas, porém com a idealização deste projeto viu-se a oportunidade de implantação da reciclagem manual deste produto, tendo em vista a construção de cadernos, blocos de notação dentre outros produtos a partir do papel reciclado.

Neste sentido este Projeto tem o intuito de reciclar os papéis não mais utilizáveis da Faculdade Ieducare (FIED) e dar a eles um novo ciclo visando também a inclusão de sementes nos materiais produzidos trazendo benefícios econômicos, sociais e principalmente ambientais através de uma destinação adequada ao papel, assim, favorecendo a recomposição de árvores nativas da região da Ibiapaba-Ce.

2. Reciclagem de papel

A maioria da população brasileira vive em cidades de grande e médio porte e um dos reflexos dessa realidade populacional é o imenso volume de resíduo gerado. São milhares de toneladas de resíduos depositados diariamente em aterros sanitários e outras tantas toneladas jogadas em terrenos baldios, lixões a céu aberto e córregos trazendo problemas sérios à saúde, meio ambiente e qualidade de vida da população (SOUSA *et al*, 2016).

O Brasil encontra-se em posição de referência no setor da indústria de papel e celulose, sendo considerado um dos principais produtores mundiais. Apresenta elevado grau de competitividade, atuando de forma bastante significativa num mercado extremamente globalizado (CETESB, 2008).

A reciclagem é uma forma particular do reaproveitamento de matérias primas, tais como: papel, plásticos, latas de alumínio e de aço, vidro, orgânicos e outros, na qual é produzida uma nova quantidade de materiais a partir do material captado no mercado e reprocessado para ser comercializado, havendo grandes economias em energia e matéria prima (SOUSA *et al*, 2016).

Ela se faz tão importante quanto sua fabricação. A matéria prima para a fabricação do papel já está escassa, mesmo com políticas de reflorestamento e com uma maior conscientização da sociedade em geral. Com o uso da tecnologia, muitos cientistas sociais acreditavam que o uso de papel diminuiria principalmente na indústria e nos escritórios. Mas isso não ocorreu e o consumo de papel nas últimas décadas foi recorde (GRIGOLETTO, 2011).

O problema do lixo talvez seja um dos mais graves das sociedades modernas. O acúmulo de materiais não degradáveis e a pressão exercida pelo contínuo despejo, mostra a necessidade do assunto ser tratado com seriedade, pelo governo e por toda sociedade. Mas para tudo isto dar certo é preciso investir na mobilização social, mas na mobilização social inteligente. Esta é a grande e central questão, não somente para a questão do lixo, quanto para o controle das epidemias, para a promoção da saúde, para administrar melhor a cidade, para alcançar a plena cidadania em todas as frentes (ROSA *et al*, 2005).

Com isso, se faz cada vez mais necessário o cuidado e a atenção com o meio ambiente. O desequilíbrio provocado pela devastação de recursos naturais está colocando em risco não só espécies animais e vegetais, mas a sobrevivência do próprio homem no planeta. Uma das formas desta situação ser revestida é o reaproveitamento de materiais recicláveis, evitando uma maior extração de recursos e diminuindo o acúmulo de resíduo nas áreas urbanas. Afinal,adotar a educação ambiental, e fazer o reuso de alguns materiais é um ganho significativopara que tais resíduos não sejam descartados no meio ambiente (PENSAMENTO VERDE, 2014)

A reciclagem de materiais, como o papel, é uma prática importante, pois é uma maneira de tentar reduzir os impactos das atividades humanas no meio ambiente. O papel comum tem como matéria prima as fibras de celulose extraídas de árvores com um alto teor de celulose (como pinheiro e eucalipto). Por outro lado, a matéria prima do papel reciclado vem do lixo (aparas). No caso da reciclagem de papel usado ou velho ocorre um reaproveitamento destas fibras de celulose, que serão reutilizadas na produção de papel novo e poderão ser novamente disponibilizadas para diversas finalidades. Apenas os papéis que se encaixam na categoria de sanitários não são recicláveis (CRUZ, 2017).

Mediante isso, é importante buscar sempre formas de parcerias tanto com a sociedade como com aqueles que fazem um papel fundamental para que haja essas atividades de reciclagem, uma vez que os responsáveis por tais atividades não são bem vistos e não gozam de oportunidades de poder aumentar o fluxo ou melhorar a forma de recolher materiais no

ambiente. Os integrantes da cadeia de reciclagem no Brasil são os catadores, os sucateiros e asindústrias. Os catadores, apesar da relevância do seu trabalho para os municípios, trazendo benefícios sociais, econômicos e ambientais por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos, são pouco valorizados e são os que menos se beneficiam dessa atividade. As indústrias compram normalmente materiais de sucateiros, que possuem infraestrutura e equipamentos adequados para fornecer grandes quantidades e qualidade,diferentemente dos catadores, que se encontram dispersos, sem as condições necessárias para negociar diretamente com a indústria (AQUINO, CASTILHO, PIRES, 2009).

Ao contrário dos países industrializados, em que há relativa abundância de capital e a mão de obra é cara, os países em desenvolvimento têm escassez de capital e grande disponibilidade de mão de obra barata e não qualificada. Em razão dessa realidade, faz sentido que países industrializados busquem formas de gestão de resíduos sólidos que economizam custos com mão de obra. Já para países em desenvolvimento, a coleta e reciclagem de resíduos sólidos podem ser uma oportunidade de renda para trabalhadores não qualificados (MEDINA, 2000).

3. Educação Ambiental

De acordo com Nascimento (2018) o desequilíbrio ambiental vivenciado na atualidade prove de anos de exploração dos recursos naturais do planeta pelo ser humano, sendo fruto direto das revoluções industriais, avanço da tecnologia advindo da globalização e o aumento populacional nos grandes centros urbanos.

A evolução tecnológica que proporciona inúmeras melhorias de vida para o homem, é a mesma que provoca o esgotamento cada vez mais rápido dos recursos naturais do planeta, bem como os elevados níveis de poluição emitidos diariamente, como emissão de componentes tóxicos na atmosfera e descarte incorreto de grandes quantidades de lixo, o que consequentemente vem promovendo a degradação dos mananciais hídricos, solos, acentuando o efeito estufa e causando grandes alterações climáticas, ou seja, um verdadeiro desequilíbrio ambiental (NASCIMENTO, MENDES E BEZERRA, 2018).

Como forma de conter o avanço da degradação ambiental sobre o planeta, causado pela exploração do consumo humano, fez se necessário a criação de inúmeras reuniões e conferências para discutir sobre as problemáticas ambientais enfrentadas pela sociedade contemporânea, nesses eventos visava-se a criação de diretrizes para promover a conservação e o bem-estar ecológico da terra.

No ano de 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU), realizou a primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, conhecida também como Conferência de Estocolmo, realizada em Estocolmo capital da Suécia, o evento contava com a participação de 400 instituições governamentais e não governamentais além de 113 países, durante a conferência foi abordado algumas problemáticas ambientais que vinham sendo enfrentadas pela sociedade como a chuva ácida e controle da poluição atmosférica (ONU, 2015).

A preocupação com o meio ambiente, fez com que o Brasil em 1999, criasse uma política específica para a educação ambiental, sendo assegurada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental em todo o contexto nacional como:

> Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.1).

De acordo com Mello (2017), a educação ambiental consiste na disseminação de conhecimento sobre o meio ambiente, como forma de auxiliar na preservação e melhor utilização dos recursos naturais do planeta, esse é considerado um processo constante, pois, por meio dele os indivíduos passam a ter consciência sobre o meio ambiente no qual estão inseridos, consequentemente partem em busca de conhecimento, habilidades, valores éticos, experiências e determinação necessárias para que de forma individual ou em coletividade possam transformar a sociedade, resolvendo problemas ambientais enfrentados no presente efuturo.

A educação ambiental é uma ferramenta disruptiva, pois, promove uma guinada de valores e a formação de indivíduos críticos em relação as suas escolhas, cientes dos problemas ambientais que afligem a sociedade, esses buscam atuar de forma ética manter o equilíbrio e bem estar global do meio ambiente no qual vivem, seja na geração atual ou paraas futuras gerações. Essa sensibilização promovida pela educação ambiental, traz o sentimento de que o homem é parte constituinte do meio ambiente, assim como outrasespécies, por isso devem viver em harmonia. Essa mudança de hábitos e valores é crucial parao equilíbrio sustentável do planeta, na medida que, o mesmo ser humano, responsável por explorar e degradar o meio ambiente é o único ser capaz de reverte essa situação.

4. Metodologia

O presente estudo é do tipo pesquisa aplicada, no qual, de acordo com Thiollent (2009) se concentra em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou sociedade em geral. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções.

Esta pesquisa foi realizada a partir de papéis não mais utilizáveis pela Faculdade Ieducare (FIED), e que eram então descartados. A faculdade citada está localizada no município de Tianguá, estado do Ceará que está a 317,8 km da capital cearense, Fortaleza.

Após coleta dos papeis na faculdade o material foi levado para o processo dereciclagem, este de forma caseira, realizado com equipamentos domésticos e rústicos. Foram utilizados os seguintes materiais tesoura, tela serigráfica, vasilha ou recipiente que seja de tamanho compatível á tela serigráfica utilizada, água, liquidificador, prendedores de roupa e sementes de ipê amarelo.

O papel foi repicado com a tesoura em pequenos pedaços e em seguida colocado em uma vasilha com água suficiente para submergir os papeis por completo e deixado neste recipiente por no mínimo 24 horas. Logo após, o papel foi triturado no liquidificador até viraruma pasta, onde foi colocado em um recipiente extenso e adicionado água para ajudar na sua diluição . Com o auxílio de uma tela serigráfica a massa foi peneirada até surgir uma camada superficial sobre a tela. Em seguida, foram as camadas foram expostas ao sol por aproximadamente 24 horas e antes que a massa secasse totalmente foram adicionadas as sementes, após o processo de secagem completa esta camada foi retirada lentamente da tela e destinada ao processo de construção de materiais artesanais.

5. Resultados Esperados

Tendo em vista os benefícios atribuídos a realização deste projeto, acredita-se que com isto, haverá uma redução do lixo, e consequentemente, que o impacto ambiental seja menor e haja a diminuição deste, assim como também a redução do lixo, produção de materiais

artesanais como caderneta, outros materiais feitos a partir do papel reciclado, plantio das sementes após o produto ser utilizado, germinação das sementes após a semeadura e novas árvores nativas na região.

Com a adição dessas sementes aos materiais produzidos de papel reciclado, espera-se que essas sementes realmente sejam plantadas para que após sua germinação elas possam darorigem a novas plantas nativas na região da Ibiapaba-CE contribuindo para a recomposição ereflorestamento dessas árvores locais.

6. Considerações Finais

O Brasil é um dos grandes produtos de papel e concomitantemente o lixoproduzido pela sua utilização também se faz volumoso. Portanto esse trabalho se faz necessário para colaborar e contribuir com a redução de lixo e a produção de materiais artesanais, tudo isso visando fornecer benefícios positivos para o meio em que vivemos. Com a implantação de sementes nos materiais produzidos visa-se também benefícios econômicos, sociais, ambientais e consequentemente favorecendo arecomposição de árvores nativas da região Ibiapabana.

7. Referências

AQUINO, I. F; CASTILHO Jr., A. B; PIRES, T. S. L. **A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da regiãoda grande Florianópolis**: uma alternativa de agregação de valor. Produção, v. 16, n. 1, p, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS

ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo. (2005).

BRASIL. **Política nacional de educação ambiental.** Da educação ambiental, CAP I. leinº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm#:~:text=Art.,de%20vida%20e%20sua%20sustentabilidade. > Acesso em: 26. Fev. 2021.

CETESB- **Guia técnico ambiental de papel e celulose-série**. 2008

CRUZ, C. O. da. **Reciclagem de papel**. 2017. Acesso em: 5. Fev. 2021. Disponível em: https://www.infoescola.com/ecologia/reciclagem-de-papel/

DIAS, L. D. **Reciclagem de papel.** 2017. Disponível em: http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/reciclagem-papel.htm

Data de acesso: 5. Fev. 2021.

GRIGOLETTO, I. C. B. **Reaproveitar e reciclar o papel: Proposta de conscientização da preservação ambiental**. Santa Maria: UFSM, 2011. 76p, Monografia.

LIMA, R. M. R. DE.; FILHO, E. R. A reciclagem de materiais e suas aplicações no desenvolvimento de novos produtos: um estudo de caso**. Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento**

de Produto, v.1, 2001.

MEDINA, M **Cooperativas de catadores na Ásia e na América Latina**: Recursos, conservação e reciclagem , 2000.

MELLO, G. L. A importância da Educação Ambiental no ambiente escolar. **Revista EcoDebate**, ISSN 2446-9394, 14/03/2017. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente- escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/. Acesso em: 5. Fev. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas**. A ONU e o meio ambiente**. 2015. Disponível em: <. https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 12 Fev. 2021.

NOGUEIRA, M. I. C. *et al*. **Projeto de reciclagem de papel**. Maranhão, 2006.

NUNES, A. C. P. *et al.* A TI Verde na Sociedade Atual. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/279575667/A-TI-Verde-Na-Sociedade-Atual Acesso em: 5. Fev. 2021.

PENSAMENTO VERDE. **Descubra a importância da educação para a reciclagem**, 2014. Acesso em: 5. Fev. 2021. Disponível em: https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/descubra-importancia-da-educacao-para- reciclagem/

PHELIPE, A. **Na onda da TI Verde. 2010.** Disponível em

<http://www.bhtimagazine.com.br/index.hp?option=com_flexicontent&view=items&cid=906

:tendencias&id=166:na onda-da-ti-verde&Itemid =99.

ROSA, B. N.*et al*. A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente. **XXV Encontro Nacional. de Engenharia de Produção** – Porto Alegre, 2005.

SOUSA, D. C. G. *et al.* A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente. **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. JoãoPessoa/Parnaíba. 2016.

NASCIMENTO, P. T. B; MENDES, T. G. L; BEZERRA, J. M. Educação Ambiental e projetos interdisciplinares: um olhar sob os anos finais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v.2, p 19 – 20, 2018. Disponível em: https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/56/150. Acessoem: 5. Fev. 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva. 2009

O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA EFETIVAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

AMALIA KESSIA NOBRE MAIA
LETÍCIA MONTEIRO DA FONSECA
JULIANA BARROSO DE MELO

Resumo
O sistema capitalista trouxe a ideia de variedade dos recursos naturais. Contudo, esse sistema provou ser insustentável, bastando observar os impactos ambientais negativos causados ao meio ambiente, como por exemplo, a geração incontrolada de resíduos sólidos e a disposição final inadequada dos mesmos. Na busca por reduzir os impactos provenientes dos resíduos, um dos principais instrumentos disponíveis é a logística reversa. Porém, entende-se que para alcançar bons resultados nos sistemas reversos é necessário que sua implantação ocorra em conjunto com ações de educação ambiental. O objetivo deste trabalho é analisar a importância da educação ambiental para a efetivação logística reversa. Assim, foi realizada uma revisão bibliográfica com a análise de legislações, doutrinas e artigos. A educação ambiental contribui para a formação de cidadãos conscientes de sua função na preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável. Para efetivação da logística reversa, é imprescindível o emprego de ações de educação ambiental, através do desenvolvimento de diálogos entre os atores sociais sobre a responsabilidade compartilhada na gestão e geração de resíduos para, desta forma, possibilitar a construção de uma sociedade consciente e sensibilizada para as questões ambientais.

Palavras-Chave: Resíduos Sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Logística Reversa.

Abstract
The capitalist system has brought up the idea that natural resources are variety. However, this system has proved to be unsustainable, just by looking at the negative environmental impacts caused to the environment, such as, for example, the uncontrolled generation of solid waste and its inadequate final disposal. In an effort to reduce the impacts from waste, one of the main instruments available is reverse logistics. However, it is understood that in order to achieve good results in reverse systems, it is necessary that its implementation occurs in conjunction with environmental education actions. The objective of this work is to analyze the importance of environmental education for the reverse logistics. Thus, a literature review was carried out with the analysis of legislation, doctrines and articles. Environmental education contributes to the formation of citizens aware of their role in preserving the environment and the development of a sustainable society. For the effectivation of reverse logistics, it is essential to use environmental education actions, through the development of dialogues between the social actors on the shared responsibility in the control and management of waste to, in this way, enable the construction of a conscious and sensitized society for the environmental issues.

Keywords: Solid Waste; National Solid Waste Policy; Reverse Logistic.

1. Introdução

O atual modelo econômico que a sociedade está inserida, o sistema capitalista, tem como principal objetivo o crescimento econômico e trouxe, de início, a ideia que os recursos naturais são infinitos. Contudo, este sistema provou ser insustentável, bastando observar os diversos impactos ambientais negativos causados ao meio ambiente como, por exemplo, a degradação proveniente da extração excessiva dos bens ambientais.

Outro impacto ambiental decorrente desse modelo econômico é a geração incontrolada de resíduos sólidos e a disposição final inadequada dos mesmos. Nas últimas décadas, o aumento populacional, a industrialização, as inovações tecnológicas e os incentivos ao consumo exacerbado de produtos, com destaque para os itens descartáveis, têm se configurado como um risco para a sustentabilidade das gerações atuais e futuras no planeta.

Atualmente, a sociedade busca meios de reduzir os impactos adversos decorrentes desse contexto. Para isso, um dos instrumentos fundamentais é a logística reversa, incluída na Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010. De acordo com Leite (2009), a logística reversa pode ser entendida como todas as ações, desde planejamento, operação e controle de fluxo, que possibilitam o retorno de materiais pós-consumo para o ciclo produtivo ou para outro ciclo de negócios, com a inserção de valores a esses bens.

Apesar de a logística reversa tratar do retorno de resíduos após sua geração e de oferecer formas de tratamento, quer seja por reciclagem, reutilização, remanufatura, entre outros, ou mesmo uma destinação final ambientalmente adequada, e ser uma importante ferramenta para redução dos impactos ambientais, se não houver a conscientização dos consumidores acerca de seu papel de protagonista nesse sistema, a eficácia dessa ferramenta fica comprometida.

Portanto, entende-se que para alcançar bons resultados nos sistemas de logística reversa é necessário que sua implantação ocorra em conjunto com ações de educação ambiental. Isso porque, programas para redução de impactos ambientais necessitam de instrumentos que promovam a formação de pensamentos críticos e desconstrução de ações inadequadas. Assim, a sensibilização e a conscientização da população são imprescindíveis para o descarte dos materiais de maneira adequada.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a importância da educação ambiental para concretização da logística reversa, de modo a destacar os impactos positivos da atuação conjunta desses instrumentos na construção de uma consciência ecológica e na sensibilização para o descarte correto de seus resíduos. Para alcançar tal objetivo, foi realizada uma revisão bibliográfica com a análise de legislações, doutrinas e artigos.

2. A Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira

O conceito de políticas públicas é contemporâneo e interdisciplinar, envolvendo diversos campos científicos. Está relacionado às decisões governamentais, voltadas aos interesses coletivos, visando solucionar problemas socioeconômicos e ambientais (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

No Brasil, após mais de duas décadas de tramitação no Congresso Nacional, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Esta política foi regulamentada pelo Decreto federal 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e pode ser considerada um marco regulatório na área dos resíduos sólidos, pois apontou princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para sua gestão e gerenciamento.

De acordo com a Lei, estão sujeitos a sua observância pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis pela geração, gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010b). Com isso, a PNRS dá bases ao desenvolvimento social, econômico e ambiental, buscando trazer soluções aos problemas referentes ao acúmulo e a disposição

inadequada dos resíduos sólidos.

Conforme o art. 6°, foram estabelecidos na PNRS onze princípios, são eles: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica; a ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento de resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informações e controle social; a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010b). Para Machado (2013), esses princípios são responsáveis por fundamentar a lei e orientar seus aplicadores a uma leitura segura e eficiente de seu texto, merecendo assim elogio por sua estruturação.

Entre os princípios elencados na PNRS, o referente à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos merece ênfase, uma vez que incumbe aos fabricantes, distribuidores, consumidores, importadores e aos municípios - responsável pelos serviços de limpeza e manejo dos resíduos - a responsabilidade pelos resíduos e rejeitos gerados. Essa responsabilidade recai desde a fabricação até a disposição final, tendo em vista a minimização dos impactos adversos à saúde humana e ao meio ambiente (BRASIL, 2010b).

No art. 7º da PNRS são listados os objetivos que a norteiam. Desses objetivos, cabe ressaltar o do inciso II, que diz respeito a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, acrescentando-se a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). Esse objetivo é reforçado ainda no art. 9°, sendo também uma das diretrizes, o qual deve ser priorizada na gestão e gerenciamento dos resíduos. Yoshida (2012), considera que o legislador inovou ao trazer "a não geração" em primeiro lugar na ordem de prioridade, contudo há a necessidade de programas de educação ambiental para que todas as etapas sejam cumpridas (DOMINGUES; GUARNIERI; STREIT, 2016).

Convém destacar, que a criação da PNRS representa um progresso para a legislação brasileira e para a sociedade em geral. Segundo Marchese, Konrad e Calderan (2011, p. 86):

> O advento dessa lei foi muito aspirado pela sociedade, uma vez que ela vem estabelecendo uma nova visão sobre a responsabilidade ambiental sob o enfoque da gestão dos resíduos sólidos. Essa política é um grande avanço para convergir com o conceito e a prática do desenvolvimento sustentável (MARCHESE; KONRAD; CALDERAN, 2011, p.86).

Entretanto, para que a lei seja cumprida de forma eficaz, é necessário que a população juntamente com o Poder Público federal, estadual e municipal busquem por mecanismos que viabilizem sua implementação e fiscalização. Ademais, o êxito da PNRS passa pelo desenvolvimento de metas tangíveis e por mudanças de hábitos.

São apresentados como instrumentos da PNRS, em seu art. 8º: os planos de resíduos sólidos; os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; a pesquisa científica e tecnológica; a educação ambiental; os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; os fundos públicos; o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir); o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa); os conselhos de meio ambiente e, no que

couber, os de saúde; os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; os acordos setoriais e, no que couber, os instrumentos da PNMA.

Assim, a logística reversa e a educação ambiental, apresentam-se como ferramentas imprescindíveis para implementação da PNRS e serão tratados nos tópicos seguintes deste artigo.

3. A Logística Reversa Como Instrumento da PNRS

As legislações ambientais vêm gradualmente desobrigando os governos e impondo às empresas a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos, principalmente através da criação de fluxos reversos para diversos tipos de produtos (LEITE, 2009). Porém, a PNRS estabelece que esta obrigação deve ser dividida entre todos os atores sociais. Sendo assim, entende-se que a adoção da logística reversa reflete uma mudança de postura quanto à responsabilidade pelos resíduos sólidos, passando a ser compartilhada com todos os agentes da cadeia de produção e consumo (MARCHESE, KONRAD e CALDERAN, 2011).

No art. 25 da Lei 12.305/2010, determina que o poder público juntamente com o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações direcionadas para assegurar a observância da referida Política e das suas diretrizes. Assim, define a responsabilidade compartilhada como obrigação de todos os agentes geradores de resíduos sólidos.

A Lei delimita os objetivos para o compartilhamento da responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, tais como, promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas; estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade.

A logística reversa é uma área da logística empresarial, definida como o processo inverso da logística tradicional. Sua principal finalidade é assegurar o retorno de materiais para seus respectivos fabricantes para que sejam inseridos novamente no ciclo de negócios, reutilizados, reciclados ou para que tenham uma destinação adequada (LEITE, 2009; SANTOS, 2015).

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos conceitua logística reversa em seu art. 3º, inciso XII, como um:

> Art. 3º. [...]
> XII - Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010b).

De acordo com o art. 33 da Lei, são obrigados estruturarem sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos (incluindo seus resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (incluindo seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, podendo se estender a embalagens plásticas, metálicas e de vidro, além de materiais que seus resíduos possam gerar impactos negativos sobre o meio ambiente (BRASIL, 2010b).

Esclarece Antunes (2015), que no modo do que se dispuser em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso ajustados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput do art. 33 serão ampliados a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando,

prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

A logística reversa pode ser dividida em duas áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo. A primeira refere-se aos processos de retorno de materiais com pouco ou nenhum uso, por motivos de defeitos, validade fora do prazo, problemas de qualidade, avarias, entre outros. Já a segunda, é a área que trata das formas de retorno dos produtos para o ciclo produtivo. Seu objetivo é acrescentar valor a materiais, mesmo após o fim da vida útil, através do reúso, reciclagem, remanufatura, coprocessamento, entre outros (GUARNIERI, 2013; LEITE, 2009; PEREIRA *et al.*, 2012).

Guarnieri (2013, p.7) afirma que a logística reversa se destaca nas discussões atuais sobre a gestão de resíduos sólidos devido a:

> [...] a redução do ciclo de vida mercadológico dos produtos, o surgimento de novas tecnologias e de novos materiais em suas constituições, sua obsolescência precoce, a ânsia descontrolada dos consumidores por novos lançamentos e os altos custos de reparos de bens diante de seu preço de mercado (GUARNIERI, 2013, p.7).

Apesar das inúmeras vantagens trazidas, grande parte das empresas não dão a devida importância que a logística reversa tem, a maioria apenas a considera como geradora de despesas. Porém, os sistemas reversos representam a redução no gasto com matérias-primas, diminuição da contaminação ambiental, além da possibilidade de reutilização de materiais. Ademais, o desenvolvimento e a utilização de processos produtivos mais limpos configuram-se como uma vantagem competitiva diante de um mercado tão concorrido e com consumidores mais conscientes em relação ao meio ambiente (GUARNIERI, 2013). Empresas com reputação de serem comprometidas com a sustentabilidade ambiental têm maior possibilidade de êxito econômico.

Portanto, a logística reversa configura-se como uma ferramenta que possibilita a redução dos danos causados pelos resíduos ao meio ambiente, contribuindo também com questões sociais e econômicas, através de parcerias com associações e cooperativas de catadores. A conscientização e a participação da sociedade são indispensáveis para que haja efetividade nos sistemas reversos, por isso, a importância da educação ambiental.

4. A Educação Ambiental como ferramenta de políticas públicas

As discussões sobre questões ambientais e o consequente advento da educação ambiental surgiram como resposta à preocupação global com a escassez de recursos naturais e a sustentabilidade da população humana no planeta, mantendo os níveis de exploração e o crescimento da economia. Essa inquietação despontou, de forma notável, na década de 70, do século XX (BALDANI, 2006).

A educação ambiental foi amplamente discutida no ano de 1972 com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia), que trouxe a definição de conceitos e práticas. Foi consolidada no ano de 1977, na I Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, em Tbilisi (Geórgia), onde definiram-se estratégias e diretrizes e ações adotadas até os dias atuais. Esta Conferência é considerada por muitos autores como marco para a educação ambiental (BARBOSA; SILVEIRA, 2014; BALDANI, 2006).

Barbosa, Silveira e Baldani (2006) afirmam que a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), promulgada em 1981, foi uma norma fundamental à proteção ambiental no Brasil. Na PNMA, a educação ambiental é tida como um dos principais recursos para a defesa, melhoria e restauração da qualidade do meio ambiente, e deve ser ofertada em todos os níveis de ensino

e em programas que atinjam a maioria da população. A educação ambiental também teve sua importância reconhecida na Constituição Federal Brasileira de 1988, no art. 225 (parágrafo 1º, inciso VI), reafirmando o que já havia sido instituído pela PNMA.

Todos esses acontecimentos supracitados foram decisivos para que no ano de 1999 fosse instituída a Lei federal nº 9.795, da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). A PNEA traz definições, conceitos, princípios, diretrizes, e reforça a ideia que "a educação ambiental é um componente permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" Em contrapartida, a educação ambiental não-formal consiste em "ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente" (BRASIL, 1999).

A relevância da educação ambiental se dá em razão de contribuir para a formação de cidadãos conscientes de sua função na preservação do meio ambiente e, assim, capazes de tomar decisões sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável (SILVA; SILVEIRA, 2016).

A educação ambiental além de ser considerada como instrumento da PNRS, no capítulo referente aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, da PNRS, em seu art. 19, é estabelecida como conteúdo mínimo para estes planos, ao se referir aos "programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos" (BRASIL, 2010b).

No Decreto federal 7.404/2010, em seu art. 77, determina que a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da PNRS e tem como finalidade "o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos" (BRASIL, 2010a).

Além disso, o Decreto institui que deverá o Poder Público adotar medidas, tais como: incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada; promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a PNEA; realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa; desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada; divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

De acordo com Marchese, Konrad e Calderan (2011) a educação ambiental é fundamental para a implantação de políticas relativas ao meio ambiente, como por exemplo a PNMA e a PNRS, e também para a logística reversa. É preciso que haja a instrução de todos os atores sociais, de modo que estes estejam envolvidos na busca por soluções dos problemas ambientais. Gobira, Castilho e Vasconcelos (2017), corroboram com essa ideia e acrescentam que a PNRS deve articular-se com a PNEA, que orienta as políticas ambientais do Brasil.

5. O Papel da Educação Ambiental Para Efetivação da Logística Reversa

A educação ambiental representa um símbolo de mudança para educação como um todo, pois perpassa por todos os eixos e dimensões do ensino, sendo a mola propulsora no empenho de uma sociedade sustentável (LEITE *et al*., 2017). Miranda *et al*. (2011) afirmam que a educação ambiental é uma forma ampla de educação, o qual possui enfoque humanístico e participativo,

visando alcançar cidadãos por meio de recursos pedagógicos que despertem uma consciência crítica acerca da problemática ambiental. Assim, apresenta-se como um importante instrumento na formação científica e cidadã, uma vez que estimula a construção de um novo pensamento a respeito da relação do homem com a natureza.

É sabido que a produção deliberada de resíduos sólidos constitui ameaça aos recursos naturais. Por esse motivo, a instituição da PNRS foi fundamental para dispor os parâmetros legais para sua correta gestão e gerenciamento. Dentre os instrumentos listados na lei, a logística reversa configura-se um dos principais e também um dos seus maiores desafios (GUARNIERI, 2013). Nesse sentido, acredita-se que uma das soluções para a efetivação da logística reversa seja a educação ambiental.

Entende-se que um dos principais objetivos da educação ambiental, no que se refere à logística reversa, é primeiramente fazer com que as pessoas repensem sobre seus níveis de consumo. É necessário modificar a cultura de que todo produto após-uso é apenas "lixo", sendo passível apenas de descarte. Por isso, é importante que haja a sensibilização da população para que esta passe a optar, quando possível, por adquirir produtos que gerem poucos ou nenhum resíduo. E também recebam incentivos e meios que proporcionem que estes materiais tenham destinação e disposição adequada, sendo fundamental a existência de sistemas reversos bem estruturados.

Abdala, Rodrigues e Andrade (2008, p. 5), declaram que "a educação ambiental pode mudar a concepção e a prática da maioria das pessoas em relação ao seu comportamento, hábitos e atitudes na gestão de resíduos sólidos". Por essa razão, cabe reforçar que a educação ambiental seria a chave para canais reversos bem desenvolvidos.

Convém ressaltar que a logística reversa possui relevante papel na sustentabilidade do meio ambiente, atendendo suas três dimensões: econômica, social e ambiental. Gera retorno financeiro por meio da revalorização de materiais, proporciona benefícios sociais com a inclusão de catadores e pessoas em situação de vulnerabilidade, e resulta na diminuição de problemas ambientais relacionados ao descarte irregular de resíduos (SANTOS, 2012).

Outrossim, Guarnieri (2013, p. 13) afirma que "o conceito da logística reversa ampara-se no tripé da sustentabilidade, comprovando que existem possibilidades de o desenvolvimento econômico caminhar ao lado do desenvolvimento sustentável". E para que tudo isso tenha êxito, a logística reversa entra como um instrumento e atrelada a ela, a educação ambiental.

6. Considerações Finais

A logística reversa, como exposto, refere-se a uma série de ações destinadas a propiciar o retorno de produtos e embalagens ao setor empresarial após o uso pelo consumidor. A educação ambiental, por sua vez, mostra-se importante para a efetivação dos objetivos presentes na PNRS como, por exemplo, o incentivo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, o estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Com a educação ambiental é possível fomentar a participação social na gestão compartilhada dos resíduos sólidos, visto que os cidadãos assim como os fabricantes, importadores, distribuidores e o poder público, também são responsáveis pelos resíduos e rejeitos gerados, incluindo seu retorno pela logística reversa. Ou seja, os sistemas reversos requerem a participação ativa dos cidadãos para que sua implementação seja possível, pois se os indivíduos não se conscientizarem que são parte crucial do processo, sua aplicação fica inviável.

Desta forma, demonstra-se ser imprescindível, para efetivação da logística reversa, o

emprego de ações de educação ambiental. Sendo necessário o desenvolvimento de diálogos entre os atores sociais sobre a responsabilidade compartilhada na gestão e geração de resíduos para, desta forma, possibilitar a construção de uma sociedade consciente e sensibilizada para as questões ambientais.

7. Referências

ABDALA, W. J. S; RODRIGUES, F. M.; ANDRADE, J. B. L. Educação ambiental e coleta seletiva: importância e contextualização no mundo atual. **Travessia**, v.2, p. 1-12.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 17 ed. São Paulo, Atlas, 2015.

BALDANI, R. C. **Atividades de campo em educação ambiental: construção coletiva de diretrizes metodológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Bauru: UNESP. 2006.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Diário Oficial da União**, 23 de dez. 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.975, de 27 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, 28 de abril. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 19 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010b. **Diário Oficial da União**, 3 de ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 17 mar. 2021.

BARBOSA, G. L.; SILVEIRA, R. P. **Educação Ambiental**: Conceitos e práticas na gestão ambiental pública. Rio de Janeiro: INEA, 2014.

BURSZTYN, M; BURSZTYN, M. A. **Fundamentos de política e gestão ambiental**: os caminhos do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2021. 612 p.

CAMPANI, D. B. A política nacional de resíduos sólidos e a sustentabilidade de nossa sociedade. *In*: AMARO, A. B.; VERDUM, R. (Orgs). **Política nacional de resíduos sólidos e suas interfaces com os espaços geográficos**: entre conquistas e desafios.Porto Alegre: Letra1, 2016, 396 p.

DOMINGUES, G. S.; GUARNIERI, P.; STREIT, J. A. C. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, p. 191-216, 2016.

GOBIRA, A. S.; CASTILHO, R. A. A.; VASCONCELOS, F. C. W. Contribuições da Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 34, p. 57-71, 2017.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 2 ed. Recife: Ed.

Clube dos Autores, 2013.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEITE, M. T. B. S. *et al*. A importância da educação ambiental na logística reversa de pneus inservíveis. **Educação ambiental em ação**, v. 16, n. 60, 2017. Disponível em: http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=2708. Acesso em 17 mar. 2021.

MARCHESE, L. Q.; KONRAD, O; CALDERAN, T. B. Logística reversa e educação ambiental contribuindo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 8, n. 2, p. 83-96, 2011.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2013. 1311 p.

MIRANDA, J. B. *et al*. A Educação Ambiental no Ensino Fundamental de escolas municipais de Pesqueira-PE. *In*: V ENCONTRO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DA FACULDADE SENAC, 2011, Pernambuco. **Anais** [...]. Pernambuco: Faculdade Senac, 2011, p. 1-6.

PEREIRA, A. L. *et al*. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SANTOS, E. D. S. **Análise da implantação da logística reversa de embalagens no Brasil**. 2013. 121f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fiocruz. 2013.

SILVA, A. L.; SILVEIRA, A. P. Ações de Educação e Gestão Ambiental voltadas para problemática dos resíduos domiciliares. *In*: **Educação Ambiental da teoria à prática**. VASCONCELOS, F. H. L., et al. (orgs). Universidade Federal do Ceará. Recife: Imprima, 2016.

YOSHIDA, C. Competências e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios da harmonização entre as demais legislações e normas. *In*: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; FILHO, J. V. M. (Orgs). **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri, SP: Manole, 2012.

O USO DE MATERIAIS RECICLADOS PARA A CONSTRUÇÃO DA CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Jamylle Pires Cook
José Fernando Mota Junior
Lucas dos Santos Castro
Luciana Martins Freire

Resumo
A Cartografia Tátil dedica-se à produção de material didático necessário para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos geográficos voltada para alunos com deficiência visual, ou seja, representações gráficas com textura e relevo que facilitam o entendimento da orientação e da localização de lugares e fenômenos geográficos. Este artigo apresenta uma proposta metodológica que busca desenvolver o conhecimento geográfico de forma prática e lúdica no ambiente escolar. O objetivo é relatar os resultados obtidos a partir de uma experiência didático-pedagógica de construção de maquetes táteis por alunos do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Pará aplicado em uma escola do Ensino Fundamental. Os recursos metodológicos utilizados foram materiais reciclados e reutilizados para unir a Cartografia Tátil a Educação Ambiental, e assim torná-la uma proposta viável em qualquer ambiente escolar. A proposta mostrou-se acessível como instrumento de ensino-aprendizagem e foi significativa como facilitadora no conhecimento cartográfico, em especial no trabalho com alunos de baixa visão e cegos.

Palavras-Chave: Cartografia; ensino; geografia física; mapas táteis.

Abstract
Tactile Cartography is dedicated to the production of didactic material necessary for the teaching-learning process of geographical concepts aimed at visually impaired students, that is, graphic representations with texture and relief that facilitate the understanding of the orientation and location of places and geographical phenomena. This article presents a methodological proposal that seeks to develop geographic knowledge in a practical and playful way in the school environment. The objective is to report the results obtained from a didactic-pedagogical experience of construction of tactile models by students of the Degree in Geography of Federal University of Pará applied in an elementary school. The methodological resources used were recycled and reused materials to unite Tactile Cartography with Environmental Education, and thus make it a viable proposal in any school environment. The proposal proved to be accessible as a teaching-learning tool and was significant as a facilitator in cartographic knowledge, especially in the work with low vision and blind students.

Keywords: Cartography; teaching; physical geography; tactile maps.

1. Introdução

O projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica" é uma proposta metodológica que busca desenvolver o conhecimento geográfico de forma prática e lúdica no ambiente escolar, saindo das páginas dos livros didáticos para uma realidade sobre conteúdos geográficos. Trata-se de um projeto de extensão, desenvolvido no campus universitário de Ananindeua da Universidade Federal do Pará (UFPA), que busca desenvolver atividades práticas da disciplina geográfica em escolas do ensino básico, tendo-se como instrumento principal o uso de mapas acessíveis a todos. Segundo Harley:

> Os mapas sempre estiveram, ou, pelo menos, o desejo de balizar o espaço sempre esteve presente na mente humana. A apresentação do meio ambiente e a elaboração de estruturas abstratas para representá-lo foram uma constante da vida em sociedade, desde os primórdios da humanidade até os nossos dias. (HARLEY, apud MATIAS, 1996, p. 31).

Para além do conhecimento cartográfico, o projeto apresenta-se como foco norteador à inclusão de estudantes com deficiência visual, seja parcial ou total, tornando-se um caminho para a educação inclusiva em uma escala local e regional. De acordo com o Art. 2º da Lei n° 13.146/15, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, dispõe,

> Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2015)

A Cartografia Tátil é um campo específico da Cartografia a qual se dedica ao desenvolvimento metodológico, por meio da produção de material didático necessário para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos geográficos, do meio ambiente e da vida em sociedade. Inclui-se, ainda, sua aplicação em sala de aula para alunos com deficiência visual, através de representações gráficas com textura e relevo que facilitam o entendimento da orientação e da identificação de lugares e fenômenos geográficos.

> A Cartografia Tátil é uma ramificação da Cartografia que se preocupa com a confecção de mapas e instrumentos cartográficos para pessoas com necessidades especiais, possibilitando ao deficiente visual uma maior percepção do mundo, facilitando a mobilidade e, por consequência, se transforma em uma poderosa ferramenta para o ensino de Geografia e de outras ciências. (CAMPOS, 2012, 167-168).

Além dos mapas, outro recurso é a construção de maquetes com uso de materiais recicláveis. As maquetes são representações de porções do espaço em formato tridimensional (3D) a partir de um mapa, bidimensional (2D). "[...] a maquete aparece como o processo de restituição do 'concreto' (relevo) a partir de uma abstração' (curvas de nível), centrando-se aí sua real utilidade,

complementada com os diversos usos deste modelo concreto trabalhado pelos alunos" (SIMIELLI et al., 1992, p. 6).

Assim, o uso da maquete possibilita ao aluno observar e conhecer diversos assuntos da Geografia Física, de forma concreta, tais como: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Hidrografia, etc; além de aplicabilidade na Educação Ambiental, uma vez que são utilizados materiais recicláveis. "Para o aluno com deficiência visual a utilização de materiais concretos torna-se imprescindível, pois é o concreto, o palpável, seu ponto de apoio para as abstrações" (CARMO; SENA, 2010, p. 9).

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um projeto de extensão universitária que procura trazer a cartografia como uma linguagem a ser ensinada, principalmente para alunos de ensino fundamental que estão passando por um processo de alfabetização cartográfica, para um primeiro contato com os elementos que compõem um mapa, como pode-se entender nos estudos de Passini (2007, p. 147-149):

> […] uma proposta para que alunos vivenciem as funções do cartógrafo e do geógrafo, transitando do nível elementar para o nível avançado, tornando-se leitores eficientes de mapas. O aluno-mapeador desenvolve habilidades necessárias ao geógrafo investigador: observação, levantamento, tratamento, análise e interpretação de dados. [...] o ensino de Geografia e o de Cartografia são indissociáveis e complementares: a primeira é conteúdo e a outra é a forma. Não há possibilidade de estudar o espaço sem representá-lo, assim como não podemos representar um espaço vazio de informações.

Dessa forma, vemos a importância de atividades práticas com os alunos em formação escolar para que assim haja um maior aproveitamento, em sala de aula. Portanto, foram aplicadas metodologias de ensino diferenciadas para a execução do projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica" em escolas na região metropolitana de Belém, município de Ananindeua: Escola Municipal de Ensino Fundamental (E.M.E.F) Damas Salesianas, localizada no bairro do Aurá, na Comunidade Carlos Marighella; e na E.M.E.F Geraldo Manso Palmeira, localizada no bairro do Una, também em Ananindeua.

Na sequência, conhecemos os resultados da aplicação das atividades do projeto e como estes repercutiram junto à proposta metodológica. Na discussão, realizamos um paralelo entre as práticas do projeto e conceitos apresentados por autores a respeito da transmissão de ensino, educação especial, cartografia escolar e educação ambiental.

2. Metodologia

Primordialmente, fomos às instituições de ensino fundamental para estabelecer uma comunicação entre a Universidade e as escolas, onde tivemos como objetivo a compreensão do espaço em que iríamos aplicar as atividades do projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica" a partir de quem vivencia aquela realidade no dia a dia. Desse modo, foi realizado um diálogo com os professores responsáveis pelas turmas de sexto ano do ensino fundamental para apresentar a metodologia do projeto, de maneira que eles trabalhassem em conjunto com a equipe de universitários responsáveis. Logo, foi averiguado sobre os ambientes em que iríamos aplicar a projeto.

Uma vez exposta a proposta de prática de ensino do projeto, os professores ajustaram suas aulas para receber nossa equipe e evitar choque por parte dos alunos pela novidade da metodologia aplicada em sala de aula e por ser algo inesperado. Os professores das escolas ajudaram na organização da classe para que houvesse o início do projeto e sugeriram que além das crianças participarem da oficina, elas também desenhassem os mapas contidos nos livros com o auxílio dos graduandos de licenciatura em geografia ali presentes.

Foram usados mapas táteis e maquetes como metodologia de ensino para crianças do ensino fundamental. No primeiro momento da aplicação do projeto nas escolas, foi feita uma aula expositiva acerca de como funciona o Braille, o qual se trata de um sistema de escrita tátil em alto relevo, empregado para pessoas com deficiência visual, sejam desprovidas totalmente de qualquer visão ou com baixa visão. Num segundo momento, foram apresentados os mapas que seriam apresentados e confeccionados, destacando a importância de cada um na disciplina de Geografia, de forma que pudesse gerar o interesse do aluno e contextualizar com os conteúdos em sala de aula.

A partir das informações iniciais expostas aos alunos e para o desenvolvimento e entendimento da atividade, foi feita uma breve explicação sobre os elementos que compõem os mapas, sendo eles: título, escala, legenda, orientação e projeção cartográfica. Nesse momento foram incluídas as sugestões dos professores das escolas para que os alunos desenhassem os mapas de seus livros, observando de forma mais detalhada a composição dos mapas através do seu próprio material didático escolar.

Os mapas táteis e a maquete do projeto foram feitos com o uso de materiais reciclados, reutilizados e de baixo custo, tais como: isopor, tintas de tecido, colas, alfinetes, "folhas" de árvore de Natal, palitos de picolé, papel crepom, esponjas, algodão, tesouras e canetas coloridas. Com o intuito de incentivar os alunos e professores a encontrarem ferramentas acessíveis e que ajudem e conscientizem a população sobre a importância da Educação Ambiental. Também com os livros didáticos de Geografia utilizados nas escolas realizou-se a confecção dos moldes usados para o desenho dos mapas, e em escala ampliada, para um melhor reconhecimento dos alunos sobre os assuntos abordados.

Assim, antes da realização das visitas nas escolas, foram confeccionados em laboratório dois mapas táteis e uma maquete:

Mapa mundi, o qual trata-se de uma representação cartográfica plana, em escala reduzida, de toda a superfície do planeta Terra, com o objetivo de demonstrar de maneira ampla e globalizada a organização mundial;

Mapa da divisão regional brasileira sobre os "Quatro Brásis" de Milton Santos (figura 1), também uma representação cartográfica plana em escala reduzida do Brasil, para um entendimento sobre a organização regional brasileira a partir de suas características específicas; e

Maquete sobre camadas internas da Terra (figura 2), destacando a Geologia para melhor compreender como a estrutura interna da Terra funciona e organiza-se. Aqui se trata de representação em escala reduzida, destacando um foco metodológico diferente dos anteriormente apresentados, além de relacionar conteúdos iniciais para o entendimento da geografia física.



Figura 1 - Mapa tátil do "4 brásis".

Fonte: Acervo particular dos autores (dezembro de 2018).



Figura 2 - Camadas da Terra.

Fonte: Acervo particular dos autores (dezembro de 2018).

Posteriormente, foram feitas oficinas de produção de mapas e maquetes para os alunos reproduzirem os modelos cartográficos que foram levados pelos autores do projeto. Dessa forma, com o auxílio dos discentes de Geografia, as crianças dividiram-se em dois grupos de 15 alunos cada e para o desenvolvimento da atividade foram disponibilizados materiais para a confecção dos mapas e maquete.

Uma vez apresentados os conteúdos sobre o conhecimento do Braille e dos elementos cartográficos, ocorreu o momento de aplicação prática do projeto. Nesta fase foi usada uma interação onde se trabalhava com todos os alunos das turmas, inclusive com os professores responsáveis, onde cada aluno tinha que auxiliar o professor vendado para "desvendar" a legenda em Braille presente no mapa.

A partir das atividades desenvolvidas nas escolas, foi constatado um déficit existente na qualificação profissional dos professores no auxílio de alunos com deficiência visual, visto que não são todas as escolas que oferecem cursos com capacitação em Braille, assim também como em Libras, para que dessa forma o professor possa auxiliar melhor todos os alunos presentes na sala de aula.

3. Resultados e Discussão

3.1 As evidências práticas do projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica": relato da experiência

Os resultados aqui abordados dão-se, inicialmente, pelo contentamento dos alunos ao receberem a equipe do projeto em seu âmbito escolar. É importante evidenciar toda hospitalidade que a escola E.M.F Damas Salesianas nos proporcionou, incluindo a condição de trabalho excelente dos profissionais que ali trabalham, que viabilizaram toda assistência necessária para que a atividade prática lograsse êxito.

A primeira apresentação que realizamos processou-se satisfatoriamente. Transcorreu na turma do quinto (5°) ano, com alunos de idade entre dez e doze anos. Por conseguinte, a sala de aula comportava um número de 30 alunos, quantitativo que ajudou a desenvolver a atividade com os mapas e as maquetes táteis de forma eficaz. Assim que os professores da instituição nos apresentaram, observamos o olhar curioso das crianças com a nossa presença, pois percebemos que ao chegar no ambiente escolar já estava ocorrendo a troca de conhecimento e o distanciamento pedagógico que imaginávamos encontrar foi totalmente diluído.

No primeiro momento da oficina, compartilhamos os materiais reciclados e reutilizados, sendo eles: isopor, tintas de tecido, colas, alfinetes, "folhas" de árvore de Natal, palitos de picolé, papel crepom, esponjas, algodão, tesouras e canetas coloridas, todos necessários para desenvolver a atividade. Dando sequência, a equipe do projeto explicou como a atividade decorreria. Desse modo, mostrou-se evidente o interesse dos alunos que prontamente se contagiaram com a explicação. Foi nesse contexto que os acadêmicos de licenciatura de Geografia, ainda iniciando a experiência do processo na docência, aproximaram-se ainda mais dos alunos da escola, despertando uma troca de informação e saber além do entusiasmo na futura formação de professores de Geografia. Não obstante, a conversa que perdurava, os aproximou do horizonte de percepção distinta de realidade.

Alguns alunos das escolas visitadas evidenciavam seus sonhos em conhecer os estados brasileiros, tais como: Santa Catarina (SC) e Rio de Janeiro (RJ). Porém, eles não acreditavam que essa migração turística fosse possível. "Se o espaço não é encarado como algo em que o homem (o aluno) está inserido, natureza que ele próprio ajuda a moldar, a verdade geográfica do indivíduo se perde e a Geografia torna-se alheia para ele" (RESENDE, 1986, p. 20).

Partindo do pressuposto de Resende, apresentamos uma visão não só geográfica, mas um olhar pela educação por completo. Diante do que foi presenciado no espaço da sala de aula e através do diálogo que sustentávamos com os alunos, mencionamos que poderiam junto a educação realizar todos os sonhos que imaginassem, visto que, em razão do presente momento da execução da produção dos mapas e das maquetes, eles já estavam realizando esse sonho, pois cada um dos ''brasis" por eles pintados demonstravam as características físicas e peculiares de cada região, o que os fazia se sentirem ainda mais inseridos e presentes no trabalho executado.

3.2 As Práticas de Ensino e o Papel do Educador

Na sociedade contemporânea o docente de geografia acaba incorporando novas funções, sendo elas por um processo de pertencer ao nicho de sua área de estudo ou por modificações na dinâmica social, modificações essas em que se percebe e interpreta o espaço e a valorização ou desvalorização de conceitos morais e éticos são sentidos primordialmente pelo educando. Em seguida, o educador em sala de aula tem o papel de estimular o pensar crítico do aluno, como uma

relação de energia em que o educando é o receptor primário de toda a incidência de contradições e problematizações que o modelo de sociedade atual produz. Isto nos leva ao presente estudo e as experiências ocorridas nele, destacando-se assim a importância da realização de estudos que sistematizem e caracterizem a produção científica relacionada a estes recursos e materiais e sua relação com o meio ambiente.

A Educação Ambiental precisa ser entendida como uma importante aliada do currículo escolar na busca de um conhecimento integrado (NARCIZO, 2012), ela pode ser trabalhada por meio da interdisciplinaridade, sendo contemplada tanto em disciplinas das Ciências da Natureza, como em disciplinas de Humanas, tal qual a Geografia, dessa forma, os professores podem desenvolver atividades em conjunto para estimular a união entre os alunos e a preservação da natureza.

De acordo com Narcizo (2012), a Educação Ambiental deve ser trabalhada na escola não por ser uma exigência do Ministério da Educação, mas porque acreditamos ser a única forma de aprendermos e ensinarmos que nós, seres humanos, não somos os únicos habitantes deste planeta, que não temos o direito de destruí-lo, pois da mesma forma que herdamos a terra de nossos pais, deveremos deixá-la para nossos filhos.

Com a importância do estudo da Geografia, deduz-se que esta deve estar presente desde as séries iniciais, sendo compreendida como parte do processo de alfabetização, para que os alunos possam entender as informações do lugar e do grupo social nos quais se insere. Nesse sentido, leva-se em consideração que o estudo da Cartografia permite que o aluno tenha um amplo domínio espacial possibilitando identificar a realidade no qual está inserido e melhor compreender o significado real do espaço geográfico. Tendo em vista, a receptividade dos alunos no decorrer do projeto, percebe-se que a cartografia aplicada em âmbito escolar contribui para o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos recursos e materiais, além de facilitar as atividades escolares, uma vez que os recursos utilizados sintetizaram as informações passadas por nós docentes.

Porém, diante do pouco tempo disponível para o desenvolvimento da atividade prática na escola, não foi possível aplicar de maneira mais completa e mais significativa o conhecimento. A partir da conclusão da dinâmica e a troca de saberes no percurso da aplicação do projeto, percebeu-se que os estudantes entenderam as informações geográficas ali apresentadas e os conhecimentos foram adquiridos integralmente.

No que se refere aos discentes universitários do projeto, futuros professores, o impacto veio da desconstrução sobre o que é ser educador. Ao mesmo tempo foi positiva a troca de saberes e vivências imensuráveis, um esclarecimento sobre a epistemologia da palavra *práxis* e uma construção de novas amizades nas escolas Damas Salesianas e Geraldo Manso Palmeira.

Com isso, aprendeu-se sobre o que é ser um docente e a importância de pensar na *práxis* de uma atividade acadêmica, contradizendo aquela visão metódica explicativa, onde se cria na mente do próprio formando que seu projeto é infalível. Desse modo, entendemos que alternativas devem ser pensadas para possíveis contratempos em sala de aula, em que o professor deve estar preparado com uma metodologia diferenciada para futuros imprevistos que podem vir a acontecer.

4. Considerações Finais

Com a realização desta pesquisa foi possível obter resultados que possibilitaram comprovar que os alunos adquirem o aprendizado através de aulas interativas com metodologias diferenciadas, as quais geram uma participação coletiva da turma.

A oficina realizada despertou a curiosidade das crianças, gerando envolvimento deles na

execução da atividade, facilitando assim o entendimento sobre assuntos da Geografia Física, a Cartografia em especial, que muitas vezes são vistos como os mais complexos da área. O projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica" foi pensado para atender discentes com baixa visão, cegos e não cegos, com o intuito de que todos os alunos participassem da atividade proposta.

Sabendo que o ensino da linguagem cartográfica é essencial para a formação dos alunos em formação escolar, a proposta do projeto conseguiu ensiná-los elementos que compõem um mapa e noções básicas de cartografia, que muitas vezes são vistos como algo muito complexo. Entretanto, com a orientação correta, o discente pode ter uma melhor leitura de um mapa e desmistificar a dificuldade que muitas vezes é imposta sobre assuntos que envolvem a Geografia Física tanto no ensino básico como no superior. Souza e Katuta (2001, p. 51) comentam que:

> Ler mapas, como se fossem um texto escrito, ao contrário do que parece, não é uma atividade tão simples assim. Para que isso ocorra, faz-se necessário aprender, além do alfabeto cartográfico, a leitura propriamente dita, entendida aqui não apenas como mera decodificação de símbolos. As noções, as habilidades e os conceitos de orientação e localização geográficas fazem parte de um conjunto de conhecimentos necessários, juntamente com muitos outros conceitos e informações, para que a leitura de mapas ocorra de forma que o aluno possa construir um entendimento geográfico da realidade.

A partir do aprendizado, é possível compreender a importância na relação entre Universidade e escola. Exercer o ofício de educador é de suma importância na formação docente, em que cabe ao próprio discente universitário a iniciativa de produzir e experienciar para refletir sobre sua futura profissão. O desenvolvimento da investigação e da reflexão sobre as práticas formativas têm contribuído para colocar no centro da problemática da formação profissional (nomeadamente da formação de professores) a questão da revalorização epistemológica da experiência. Podemos afirmar que "saber geografia", para nós e nossos alunos, deveria significar a possibilidade da constituição de entendimentos dos espaços com os quais convivemos cotidianamente (KATUTA, 2002).

Sendo assim, o projeto "O Uso de Cartografia Tátil para o Ensino de Geografia Física na Educação Básica" serviu para ensinar não apenas aos alunos os conceitos da Geografia Física e Cartografia, mas também para ajudá-los em sua formação como cidadãos responsáveis pelo processo de inclusão em suas atividades diárias e estimular suas inteligências múltiplas, além do reuso de materiais, tem-se uma interlocução com a Educação Ambiental. Dessa forma o mencionado projeto faz com que sejam utilizados todos os recursos disponíveis para absorver o máximo de conteúdo possível como a audição, a visão e o tato aproveitando todos os sentidos para um só fim: o saber geográfico.

5. Referências

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 21 maio 2020.

CAMPOS, H. R. Ensino de cartografia numa perspectiva inclusiva: quais as possibilidades de contribuição da cartografia tátil?. **Geosul**, Florianópolis, v. 27, n. 54, p. 165-180, set. 2013.

CARMO, W. R.; SENA, C. C. R. Gimenes de. A Cartografia e a Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual na Sala de Aula: construção e uso de mapas táteis no LEMADI1 – DG – USP. ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 12. 2009, Montevideo. **Anais** [...]. Montevideo: Observatório de América Latina, 2009. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Ensenanzadelageografia/Investigacionydesarrolloeducativo/97.pdf. Acesso em: 09 maio 2020.

KATUTA, M. Â. A Leitura de Mapas no Ensino de Geografia. **Nuances**: estudos sobre educação. Presidente Prudente, v.8, n. 8, p. 167-180, set. 2002.

NARCIZO, K. R. dos S. (2012). UMA ANÁLISE SOBRE A IMPORTÂNCIA DE TRABALHAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, *22*.

RESENDE, M. S. **A Geografia do aluno trabalhador. Caminhos para uma Prática de Ensino.** São Paulo: Loyola, 1986.

SIMIELLI, M. E. R.; GIRARD, G; BROMBERG, P; MORONE, R; RAIMUNDO, S L. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Bol. Paulista de Geografia,** São Paulo, n. 70, p. 5-21, 1992.

OBTENÇÃO DE COMPOSTOS ORG NICOS COM USO DE RESÍDUOS DE CASTANHA DE CAJÚ POR MEIO DE COMPOSTAGEM ACELERADA

RUI PEDRO CORDEIRO ABREU DE OLIVEIRA
CARLOS DE ARAÚJO FARRAPEIRA NETO
ANA VITÓRIA GADELHA FREITAS
MARIA HELENA FERMINO

Resumo
O Brasil é um dos maiores produtores agroindustriais do mundo e a destinação incorreta de seus resíduos se torna um receio na vertente ambiental e econômica. Através do uso de resíduos orgânicos, o objetivo do artigo é avaliar o processo de compostagem acelerada com recurso ao equipamento eletromecânico, para o tratamento de resíduos provenientes do processamento industrial do caju. Metodologicamente, o trabalho teve natureza qualitativa, quantitativa e experimental. Efetuou-se, o manuseio prático do equipamento de compostagem da marca DarVida, modelo Express, de capacidade de carga de 20 kg, assim como registros e pesagens manuais. Face ao exposto, no decorrer dos 4 experimentos efetuados foi constatado que, após o processamento de 4 ciclos de 45 minutos cada, 56,500 kg de resíduos orgânicos, assim como 5,300 kg de CCCC, e 2,5 kg de cascas de castanha de caju foram transformados em composto pronto. Conclui-se que o método adotado, através da implementação da composteira eletromecânica, potencializou um eficaz gerenciamento de resíduos orgânicos e sua transformação em composto com potencial a ser usado na agricultura, demonstrando um legado ambiental para o tratamento de resíduos agroindustriais de características semelhantes.

Palavras-Chave: Resíduos agroindustriais; Condicionador de solo; Processamento industrial; Cinzas; Compostagem Acelerada.

Abstract
Brasil es uno de los mayores productores agroindustriales del mundo y el destino incorrecto de sus residuos se convierte en un escenario de problemas ambientales y económicos. Mediante el uso de residuos orgánicos, el objetivo del artículo es evaluar el proceso de compostaje acelerado mediante un aparato electromecánico, para el tratamiento de residuos obtenidos del procesamiento industrial de las cenizas del cajú. Metodológicamente, el trabajo fue cualitativo, cuantitativo y experimental. Fue realizado el manejo práctico del aparato de compostaje DarVida, modelo Express, con una capacidad de carga de 20 kg, además de registros manuales y pesaje. Durante los 4 experimentos realizados se encontró durante el proceso de 4 ciclos de 45 minutos cada uno, 56.500 kg de residuos orgánicos, 5.300 kg de CCCC, y 2,5 kg de cáscaras de castaña de cajú se transformaron en compuesto y listo para aplicación. El método adoptado, mediante la implementación del procesador electromecánico, potenció el manejo eficiente de los residuos y su transformación en compuesto orgánico con potencial para ser utilizado en la agricultura, demostrando un legado ambiental para el tratamiento de residuos agroindustriales de características semejantes.

Keywords: Residuos agroindustria; Potenciador de suelos; Procesamiento industrial; Cenizas; Compostaje acelerado.

1. Introdução

No mundo são gerados milhões de toneladas de resíduos provenientes de atividades agroindustriais, e o Brasil, como potência agrícola, é um dos maiores produtores de resíduos agroindustriais do mundo (CORDEIRO; FILHO; FAIRBAIRN, 2009). Sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais de castanha de caju e o Nordeste o local de maior produção do fruto, o processamento industrial da castanha-de-caju é uma atividade de grande importância socioeconômica.

A agroindústria do caju no Nordeste do Brasil ocupa lugar de destaque no contexto econômico e social, com grande geração de empregos no campo e na atividade agroindustrial. Atualmente, a amêndoa é o principal produto da pauta de exportação no Estado do Ceará (PAIVA, GARRUTI, SILVA NETO, 2000). Com o resultado da produção do caju, obtém-se as cinzas da biomassa das cascas da castanha de caju (CCCC), subproduto considerado rejeito resultante da queima e colhido no fundo das grelhas das caldeiras (LIMA, ROSSIGNOLO, 2007).

A cinza representa aproximadamente 5% do peso da castanha inicial, e com a atual produtividade da cajucultura, a geração dessas cinzas é de aproximadamente 15 mil toneladas ano, resíduos esses que na sua grande maioria são destinados a aterros sanitários, acarretando despesas para as empresas geradoras efetuarem o seu descarte (LIMA, ROSSIGNOLO, 2009).

Os subprodutos de origem vegetal, notadamente os subprodutos agroindustriais, resíduos ou cinzas processadas, vêm sendo estudados para utilização como combustíveis, fertilizantes e estabilizantes de solos (LIMA; ROSSIGNOLO, 2010). Dada a escassez de soluções de tratamento destes tipos de resíduos e os seus impactos ambientais negativos causados na contaminação do ar, solo e água pelo seu descarte incorreto, assim como os custos econômicos associados ao seu descarte, surge a importância de avaliar a utilização da CCCC e resíduos de cascas de castanha como insumos, através do processo de compostagem acelerada, resultando em composto destinado a utilização agrícola.

Um dos métodos adotados para o processo de compostagem acelerada da matéria orgânica se dá com o recurso ao uso de dispositivos, que segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 13591/1996), a compostagem do tipo acelerada é um método que utiliza equipamentos eletromecânicos, a fim de acelerar o início do processo biológico, a partir da manutenção de um ambiente controlado. Vista como uma solução inovadora e eficiente este método potencializa o processo da decomposição da matéria orgânica de forma não prejudicial ao meio. Além disso, é de fácil aplicação, manuseio assim como ocupa um espaço reduzido (OLIVEIRA, *et al.*, 2020).

Diante dessas premissas, o presente estudo teve como objetivo demonstrar os benefícios já conhecidos na literatura dos resíduos oriundos da produção de caju (cinzas e cascas) através de uma nova abordagem por meio de ensaios experimentais com recurso a equipamento eletromecânico, visando ilustrar algumas possíveis potencialidades desses tipos de resíduos por meio de seu reaproveitamento em compostos orgânicos.

2. Metodologia

A abordagem metodológica utilizada neste trabalho baseou-se em pesquisa de natureza quali-quantitativa, exploratória e experimental, organizada em três etapas. A primeira referente ao levantamento de referenciais teóricos e posteriormente foram realizadas práticas *in loco* que

permitiram a realização da caracterização quali-quantitativa dos resíduos usados nos experimentos. Por fim, em etapa de gabinete, foi efetuada análise e interpretação dos dados coletados para a geração dos resultados.

Primeiramente, foi efetuado levantamento bibliográfico e documental, visando fornecer amparo científico relativo ao tema a partir de (5) cinco palavras-chave: resíduos agroindustriais, castanha de caju, reaproveitamento, biomassa e compostagem. Levantaram-se materiais e referências em plataformas nacionais como *Scielo* e Periódico Capes. Adotou-se ainda o embasamento na Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), visando à familiarização com as deliberações legais em função do correto tratamento dos resíduos.

A pesquisa exploratória e experimental foi realizada com recurso aos resíduos alvo do estudo: cinzas de castanha de caju (CCCC), e cascas de castanha de caju (película), ambos provenientes e cedidos pela empresa USIBRAS, indústria de beneficiamento de caju, localizada no município de Aquiraz, estado do Ceará. Por fim, foram desenvolvidos quatro experimentos, sendo realizados respectivamente nos meses de fevereiro, abril, maio e junho de 2020. No decorrer dos experimentos foram efetuadas observações *in loco* e registros fotográficos, capazes de fornecer informações e conhecimentos quantitativos sobre o manuseio do equipamento e qualitativo sobre o descarte dos resíduos orgânicos. Assim, a fase experimental permitiu a aplicação da compostagem acelerada visando gerenciamento dos resíduos supracitados. Para esse fim, utilizou-se (1) um equipamento *in loco,* denominado de composteira eletromecânica, modelo *Express* 20, de capacidade de carga de 20kg, máquina desenvolvida pela empresa DarVida, tal como demonstrado na (Figura 1).



Figura 1: Equipamento eletromecânico de compostagem acelerada.

Fonte: Autoria própria.

Os resíduos orgânicos usados nesses experimentos foram coletados durante 4 períodos, nos meses de fevereiro, abril, maio e junho de 2020, provenientes de descarte seletivo de dois domicílios familiares com 3 pessoas cada e acondicionadas em um recipiente do tipo ¨bombona¨ com capacidade de 20 litros, totalizando uma amostragem de 56,500 kg. Os resíduos orgânicos usados, na sua grande maioria foram restos de alimentos tais como: cascas de frutas (ex. mamão, laranja, banana), cascas de legumes e verduras (ex. cenoura, tomate, cebola), sobras de alimentação, borras de café, cascas de ovos, ossos de frango entre outros itens, tal como se visualiza na (Figura 2).



Figura 2: Bombonas com resíduos orgânicos domiciliares usados nos experimentos.
Fonte: Autoria própria.

Ressalta-se que não foi adotado nenhum tipo de critério para restringir o uso de resíduos orgânicos tais como frutas críticas, ossos ou alimentos com teor de gordura, normalmente são desprezados e de uso interditado por outros métodos de compostagem à semelhança do método vermicompostagem, que se utiliza de minhocas para efetuar o processo degradação (OLIVEIRA; FERNANDES, 2018). Através da aplicação prática do método de compostagem acelerada foi percorrido os processos e etapas de coleta dos resíduos e pesagem, registros através de planilha e disposição de resíduos (A), adição de serragem de madeira (B), adição dos resíduos de castanha e cinza (C e D), introdução dos resíduos na composteira para decomposição (E) e sendo finalizado com a retirada do produto (F). Os processos dos experimentos são demonstrados na (Figura 3) e descritos na sequência alfabética supracitada.

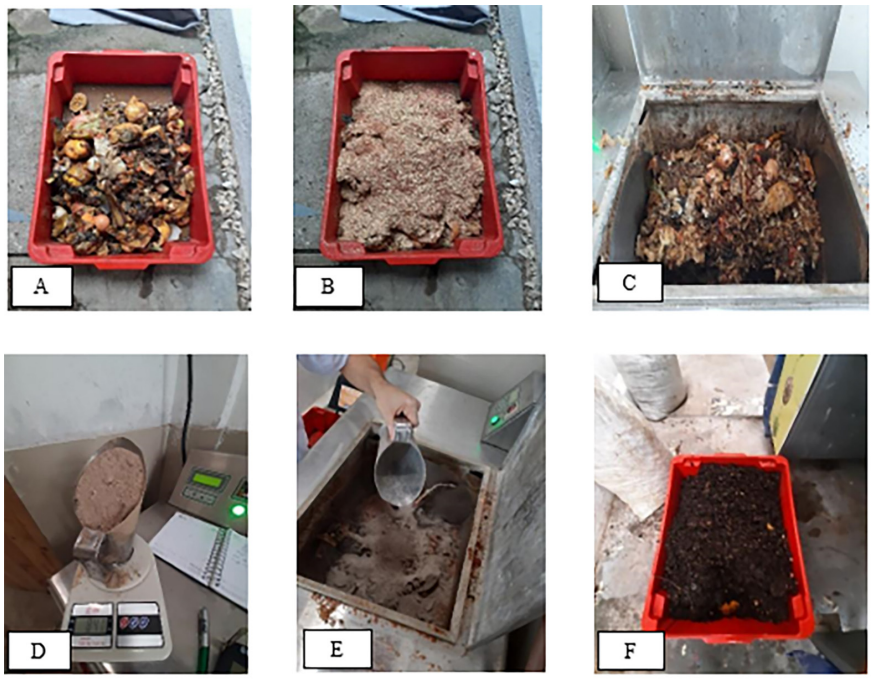


Figura 3: Etapas dos experimentos de amostragem acelerada**.**
Fonte: Autoria Própria.

Para efetuar a pesagem dos resíduos orgânicos recorreu-se ao uso de uma balança digital do tipo pêndulo com capacidade máxima de 50 kg, assim como uma balança digital de precisão modelo SF-400. Após a pesagem, efetuou-se a disposição dos resíduos orgânicos em caixas plásticas, para na sequência, mesclar à serragem de madeira, na proporção aproximadamente de 2 kg a cada 15 kg de resíduos orgânicos processados. Após a mistura, os resíduos foram inseridos na caixa de carga do equipamento, para dar início ao processo, destaca-se que o tempo de operação de cada ciclo do equipamento foi de 45 minutos. Inicialmente, foram adicionados aproximadamente 1 kg de insumo de base mineral calcária a cada experimento efetuado, assim como na sequência 3,300 kg e 2 kg de CCCC, no primeiro e segundo experimento e 1,5 kg de casca de castanha no terceiro experimento. Em seguida, aos 40 minutos, ou seja, 05 minutos antes de finalizar o processo de compostagem (ciclo), foram adicionados 2,5 kg de insumo base vegetal em cada processo.

Salienta-se que a temperatura média do equipamento durante todos os processos permaneceu estabilizada em 85 graus *Celsius*, conforme programação manual no painel de controle. Após a finalização de cada experimento de 45 minutos, efetuou-se a retirada manual dos compostos finais pelo acesso de saída do equipamento. Com o objetivo de iniciar o processo de arrefecimento e aeração, o composto resultante dos experimentos foi dispersado a céu aberto, sobre uma lona plástica de 2 m^2, exposto ao sol durante 15 dias, conforme demonstrado na (Figura 4). Durante o período de secagem, efetuou-se (1) um revolvimento manual (aeração) diário, através de um ciscador de jardim.



Figura 4: Composto exposto a secagem.
Fonte: Autoria própria.

Após o período citado, o composto final passou pelo processo de trituração, através de triturador elétrico da marca Tramontina modelo TR025, visando a redução das partículas que não se degradam totalmente, como exemplo ossos e cascas de laranja, o processo permitiu ainda uma maior homogeneização do composto final. Para aferir a contabilização do composto final gerado *versus* a quantidade de resíduos processados, recorreu-se à pesagem no fim do período de secagem de 15 dias. Pontua-se que não foram utilizadas metodologias laboratoriais de análises físicas, químicas e biológicas no material resultante da compostagem, contudo foram efetuadas análises empíricas com base nas experiências adquiridas anteriormente com o uso do equipamento.

3. Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos 4 (quatro) experimentos de compostagem acelerada realizados durante o estudo, foram complicados e quantificados mediante os tipos e quantidades de resíduos usados. Totalizou-se volume de 56,500 kg de resíduos orgânicos processados, assim como 5,300 kg de CCCC e 2,5 de cascas de castanha, principais resíduos alvo do estudo, assim como o uso 7 kg de serragem de madeira, tal como observado na (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidades de resíduos processados.

Experimento nº	Resíduos orgânicos (kg)	Serragem de madeira (kg)	Cinza de castanha (kg)	Cascas de castanha (kg)
1	13	1,500	3,300	-
2	15,500	2	2	-
3	18	2,5	-	1,5
4	10	1	-	1
Totais	56,500	7	5,300	2,5

Fonte: Autoria própria.

A aferição de peso do composto final *versus* quantidades de resíduos tratados, considerando cada experimento, gerou um peso total de 22,600 kg de composto produzido, somados aos quatro (4) ciclos na composteira eletromecânica. Observou-se com isso uma redução de cerca de 40% do peso original dos resíduos processados na sua grande maioria, devido a libertação de umidade em forma de vapor d'água, devido à temperatura do processo, assim como o processo natural de secagem aeróbico (com a presença de oxigênio).

A aeração do composto é fundamental tendo em vista a semelhança de outros métodos de compostagem, o que permite, principalmente, evitar a compactação natural devido seu próprio peso, diminuir o teor de umidade dos resíduos, que expõe as camadas externas às temperaturas ambiente e eliminar o calor excessivo no interior da leira, ou seja, controlar a temperatura do processo até a temperatura ambiente, pois os microrganismos aeróbicos precisam de oxigênio para efetuar seu metabolismo (COSTA *et al*., 2015). Ademais, a presença de oxigênio livre permitiu diminuir a ausência de maus odores assim como também uma maior a aceleração do tempo de degradação.

Os resultados físicos apresentaram um composto final homogêneo, de cor marrom, estável, solto e de odor aprazível de terra, resultados semelhantes aos apresentados e demonstrados por (OLIVEIRA *et al*, 2020), o qual usou o mesmo equipamento e constatou semelhança nas características finais do composto em relação a sua cor, (Figura 5), ausência de odores fétidos e de líquidos advindos da lixiviação dos resíduos alimentares (chorume), durante os experimentos, ambos característicos da decomposição orgânica livre.



Figura 5: Composto final após processo de secagem e trituração.

Fonte: Autoria própria.

O composto produzido por meio dos resíduos de castanha de caju de forma visual não mostrou grandes diferenças daqueles somente advindos de restos alimentares. Acrescenta-se que não foram elaboradas análises físico-químicas laboratoriais do composto final, contudo segundo estudo de validação de tecnologia de compostagem rápida apresentado por (VILELLA, *et al.,* 2017), através do uso do mesmo equipamento assim como a tipologia de resíduos orgânicos, análises biológicas apresentadas não identificaram presença de *Enterobacteriacea, Salmonella, Escherichia coli*, coliformes totais e coliformes termotolerantes no material analisado. Segundo (CACURO, 2015 *apud* BASU, 2009), a utilização das cinzas na agricultura se destaca como principais vantagens pela: a) a capacidade de melhorar as propriedades do solo, como a mudança da textura do solo com a utilização de quantidades controladas de cinzas, b) o controle de pH do solo e c) o aumento da capacidade de retenção de água pelo solo,

Nesse sentido, demonstrou-se que as práticas apresentadas por este estudo são compatíveis com os itens preconizados pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2018) que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de acordo com a Lei n°12.305, a qual se refere a gestão dos resíduos orgânicos em ordem de prioridade, em prol de evitar a sua produção excessiva, reduzir o volume produzido, reutilizar e reciclar o que for possível e destinar para disposição final o que não for passível de recuperação (BRASIL, 2010).

4. Considerações Finais

Pelo exposto, é possível verificar que os resíduos provenientes do processo de compostagem se tornam em um material que podem ocasionar transtornos às empresas geradoras. Com a incorporação dos resíduos alvo deste estudo, comprovou-se a sua aplicação como insumos através do método de compostagem acelerada em 45 minutos, demonstrou uma redução de tempo viável para o tratamento de resíduos orgânicos e obtenção do produto (composto orgânico) aplicável

no meio ambiente.

Encontrar aplicações de valor agregando a estes resíduos torna o processo produtivo mais sustentável, pois impede o impacto ao meio ambiente relativo ao descarte dos resíduos, assim como diminui o custo do tratamento destes resíduos e à sua disposição final em aterros.

Os subprodutos de origem vegetal, notadamente os subprodutos agroindustriais, resíduos ou cinzas processadas, vêm sendo estudados para utilização como combustíveis, fertilizantes e estabilizantes de solos. Acredita-se que apesar do produto não ter sido alvo de uma análise química, o material apresenta características físicas gerais que indicam possíveis benefícios para o seu uso agrícola como condicionador de solos. No entanto, são necessários estudos laboratoriais com resultados norteadores após os resultados físico-químicos para uma melhor avaliação e compreensão do seu efeito sobre o solo de modo que sua aplicação em plantios seja validada.

5. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13591/1996. **Compostagem - Terminologia**. Março, 1996, 4p. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-13.591-Compostagem.pdf. >. Acesso em: 26 de dezembro de 2020.

BRASIL. Lei n°12.305, 2 de agosto de 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a lei n°9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

CACURO, T. A.; WALDMAN, W. R. **Cinzas da Queima de Biomassa: Aplicações e Potencialidades**. Rev. Virtual Quim. Vol 7, (6)2154-216, 2015.

COSTA, A. R. S.; XIMENES, T. C. F.; XIMENES, A. F.; BELTRAME, L. T. C. **O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos orgânicos.** Revista GEAMA, Recife, v.1, n.2, 2015.

CORDEIRO, C. C.; FILHO, R. D. T.; FAIRBAIRN, E. M. R. **Caracterização de cinza do bagaço de cana-de-açúcar para emprego como pozôlana em materiais cimentícios**. Química Nova 2009, 32, 82.

LIMA, S.A.; ROSSIGNOLO, J.A. **Estudo das características químicas e físicas da cinza da casca da castanha de caju para uso em materiais cimentícios**. Acta Scientiarum. Technology, 32(4),383-389, 2010.

LIMA, S.A., ROSSIGNOLO, J.A. **Análise preliminar da viabilidade do uso da cinza da casca da castanha de caju em produtos para construção civil.** In: Anais do VIII Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil, v. 1, Bento Gonçalves, RS, setembro, 2007.

LIMA, S.A.; ROSSIGNOLO, J.A. **Análise da pozolanicidade da cinza da casca da castanha do caju pelo método de difratometria de raios X**. In: Revista Matéria, v. 14, n. 1, pp. 680 – 688, 2009.

OLIVEIRA, C; FERNANDES, J. **Manual de Compostagem doméstica com minhocas,** Guarulhos – SP, 2018.

OLIVEIRA, R. P. C. A.; FREITAS, A. V. G.; OLIVEIRA, A. L. M.; VEIMROBER, V. L. M.; FARRAPEIRA NETO, C. A. **Compostagem acelerada de resíduos orgânicos: análise de caso por meio de uso de equipamento eletromecânico**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, p.

66-72, 2020.
PAIVA, F.F. de A.; GARRUTI, D. dos S.; SILVA NETO, R.M. da. **Aproveitamento Industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT/SEBRAE/CE, 2000. 88p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 38).
VILELLA, J. M. ; TAZZO, I. ; CAVALLI, L. S. ; BRITO, BENITO GUIMARAES ; BRITO, KELLY CRISTINA TAGLIARI; FERMINO, M. H. **Validação de tecnologia de compostagem rápida**. In: VI Salão de Iniciação Científica e Tecnológica, 2017, Porto Alegre. VI SICIT, 2017. v. 1.

Os impactos da revitalização e ampliação do Porto do Baé no Rio das Garças, na cidade de Barra do Garças-MT

Márcio Pinheiro Maciel
Sandro Cristiano de Melo
Ricardo Faria Silva
Izaias de Sousa Silva

Resumo
O presente artigo visa mostrar os impactos ambientais causados por uma obra pública com o convênio nº 859017/2017SUDECO/ CAIXA, denominada "Ampliação e Revitalização do Porto do Baé-Trecho 2", na cidade de Barra do Garças-MT. A obra teve início em 15 de julho de 2019, e estava prevista para terminar em cinco meses, quase dois anos depois a obra continua com o desenrolar muito lento, o valor da obra é 5.713.751,86 Reais. A obra está sendo construída as margens do Rio das Garças, sendo possível encontrar uma série de impactos ambientais, com prejuízos enormes para a fauna e a flora local. A pesquisa se justifica pela importância ambiental, social, econômica e cultural do Rio das Garças, que está sendo atingido diretamente pela revitalização da área. Foram consultadas referências bibliográficas relacionadas ao assunto, elaboração de mapas e a utilização de fotografias in loco.

Palavras-Chave: Revitalização. Porto do Baé. Rio das Garças. Impactos Ambientais.

Abstract
The present research aims to show the environmental impacts caused by a public work with agreement nº 859017 / 2017SUDECO / CAIXA, called "Ampliação e Revitalização do Porto do Baé-Trecho 2", in the city of Barra do Garças-MT. The work started on July 15, 2019, and was expected to finish in five months, almost two years later the work continues with very slow progress, the value of the work is 5,713,751.86 Reais. The work is being built on the banks of the Rio das Garças, making it possible to find a series of environmental impacts, with huge losses for the local fauna and flora. The research is justified by the environmental, social, economic and cultural importance of Rio das Garças, which is being directly affected by the revitalization of the area. Has done Bibliographical references' consults related to the subject, mapping and the use of photographs in loco were.

Keywords: Revitalization. Porto do Baé. Rio das Garças. Environmental impacts.

1. Introdução

A presente pesquisa resulta de uma Avaliação de Impacto Ambiental, elaborado na disciplina de Planejamento Ambiental, no curso de Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Barra do Garças-MT. Nesse sentido, entende-se que tal Avaliação ajuda a entender os impactos ambientais causados pela obra de revitalização do Porto do Baé, em Barra do Garças-MT; considerando a deflagração de sérios problemas ambientais, e as modificações na paisagem no contexto da área impactada pela obra em questão.

Assim sendo, esta pesquisa enfatiza os impactos causado ao Rio das Garças, bem como suas implicações futuras. Dentro dessa perspectiva, a pesquisa teve como base a revisão de literatura, bem como a investigação *in loco*, considerando uma aula de campo realizada em 2019 na construção da Avaliação de Impacto Ambiental. A pesquisa enfatiza como às mudanças da paisagem local, causados pela obra, poderão comprometer a vida dos dois rios (Garças e Araguaia) não só em Barra do Garças-MT, Pontal do Araguaia-MT e Aragarças-GO, como também em cidades a jusante.

Nesse sentido, era preciso verificar a licença ambiental que permitiu o início da obra, porém, não tivemos tempo hábil para essa atividade, numa outra perspectiva foi verificado no local, as imprudências e os descasos com o meio ambiente. No decorrer do trabalho serão apresentados fotos e mapas que constatarão os descasos com o meio ambiente.

2. Materiais e Métodos

A Avaliação de Impacto Ambiental é a base de elaboração desse artigo. Todavia, também foram consultadas outras bibliografias; fotografias; além de elaboração de um mapa da área em estudo.

3. Resultados e Discussões

O relatório produzido depois da avaliação de impacto ambiental, a respeito da obra de "Revitalização e Ampliação do Porto Baé às margens do Rio das Garças" é de fundamental importância para entender o porquê da degradação ambiental que nossos rios já sofrem há muito tempo. Nesse contexto, foi possível perceber os problemas relacionados ao meio ambiente que essa obra está causando e vai causar.

Segundo Santos (2004, p. 23), "Os planejamentos ambientais são fracos em modelos ecológicos e tratam a dimensão política de forma simplista. A participação pública e a interpretação das representações sociais são ainda tratadas de forma amadora". Isso significa que, o plano de origem dessa obra, embora não conhecemos não obedece às leis ambientais para a construção desse empreendimento público. Isso nos preocupa, tendo em vista, que o rio Garças é muito importante para a nossa biodiversidade.

Os ecossistemas são de suma importância para a sobrevivência dos seres bióticos e abióticos numa convergência com a natureza, tendo em vista, que a degradação do meio ambiente é fruto das relações de produção, autenticada pelo modo de produção capitalista, consubstanciada pela ambição do homem, de cada vez mais se apropriar da natureza como fonte inspiradora de riquezas. Dessa forma, podemos destacar o ecossistema como principal articulador do homem com a natureza em si. Assim declara Neves *et al* (2014):

> Dessa maneira, fica claro que os estudos ecossistêmicos privilegiam no seu foco de análise os ambientes naturais, buscando conhecê-los e descrevê-los em seus padrões, para que estes sirvam de modelos comparativos de ambientes, degradados ou não pelo uso

> antrópico. Portanto, o uso do conhecimento ecossistêmico permite conhecer melhor os processos que compõem a biodiversidade, fato que pode compatibilizar os processos produtivos com a conservação da natureza, uma vez que se conheça sua dinâmica e estrutura (NEVES *et al*, 2014, p. 274).

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são para manter um determinado espaço protegido e conservado das investidas do capital e da ocupação indevida, sendo assim, as margens dos rios e córregos está inserida nesse contexto, o que se constatou nessa avaliação de impacto ambiental, ou seja, não foi respeitada a APP e ainda assim, continuam as obras, tendo em vista, que ainda não houve manifestação do Ministério Público em relação a uma fiscalização rigorosa, quanto o cumprimento das leis ambientais. Isso torna cada vez mais difícil a paralisação da obra.

Segundo Packer (2015, p. 43) "Não há qualquer justificativa razoável para se autorizar o sacrifício de APPs para atividades recreativas que, em regra, encontram alternativas locacionais adequadas", as leis ambientais e as exigências para iniciar uma obra como essa das margens do Rio das Garças precisa passar pelos trâmites legais exigidos por lei. A audiência pública é um mecanismo de consulta popular e o seu resultado pode dar credibilidade ou não a obras que pode interferir na vida dos munícipes. Por isso, se faz necessário uma movimentação da sociedade organizada, por meio do Ministério Público, comandando as ações que venham contribuir para a paralisação e o embargo dessa fatídica construção, chamada de revitalização e ampliação do Porto do Baé. As Áreas de Preservação Permanente são regidas por lei como atesta Packer (2015):

> Largura mínima de 100 m para áreas rurais impostas pela Resolução 302/02 do Conama foi reduzida para 30m; e de 30 metros para áreas urbanas foi reduzida para 15 metros, sem qualquer fundamentação técnico-científica. Além disso, estabelece patamares máximos, mesmo que haja necessidade de se ampliar a APP no caso concreto [...] (PACKER, 2015, p. 46).

Precisamos estar atentos diante dessas situações e não podemos nos calar diante de tamanho disparate, uma vez, que os impactos ambientais dessa obra trarão grandes danos e prejuízos futuros não só para os nossos munícipes, bem como para os ribeirinhos e cidades situadas a jusante deste local. Dentro dessa perspectiva, a avaliação ambiental ganha sentido e precisa ser divulgada por meio de canais de visibilidade popular, no sentido de levar as ponderações feitas no relatório de impacto ambiental para uma discussão democrática com participação dos representantes das esferas envolvidas no processo – Ministério Público, IBAMA (O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente-MT), Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás representantes de sindicatos, presidentes de bairros, Câmara de Vereadores – Secretária Municipal de Meio Ambiente, representantes do comércio, indústria e turismo, representantes de pequenos e grandes agricultores, entidades estudantis, universidades públicas e privadas e outros segmentos sociais.

Somente com a participação e a discussão democrática é que podemos chegar num denominador comum, ou seja, o embargo dessa obra de grandes impactos ambientais, desta feita, a importância do relatório é enfatizada pela Firjan (2004):

> EIA/ RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental - Exigência legal, instituída pela Resolução CONAMA 001/86, na implantação de projetos com significativo impacto ambiental. Consiste em um estudo realizado no local, mais

> precisamente no solo, água e ar para verificar se a área contém algum passivo ambiental além de prever como o meio sócio-econômico-ambiental será afetado pela implantação do empreendimento [...] (FIRJAN, 2004, p. 06).

Isso significa que temos que cobrar das autoridades competentes a fiscalização tanto de empresas privadas, como de instituições públicas as licenças para obras que afetem direto e indiretamente o meio ambiente, causando impactos ambientais, todavia dar-se-á a intenção coletiva de obstruir qualquer inviabilização do meio ambiente por conta de intervenções na natureza sem precedentes, ou, no mínimo que descaracterize o sítio ecológico, o ecossistema dentro e fora das Áreas de Preservação Permanente (APP).

A organização da sociedade em associações com caráter fiscalizador pode contribuir para a manutenção das leis e dos direitos civis, lembrando que está organização pode contar com diferentes agentes sociais, não restringido apenas ao meio jurídico, mas sim a uma composição homogênea da sociedade. O que enfrentamos atualmente é o descaso com o meio ambiente, estamos reféns de propostas demagógicas de políticos que no período eleitoral, se comprometem a garantir a proteção ao meio ambiente, e as leis que não são executadas.

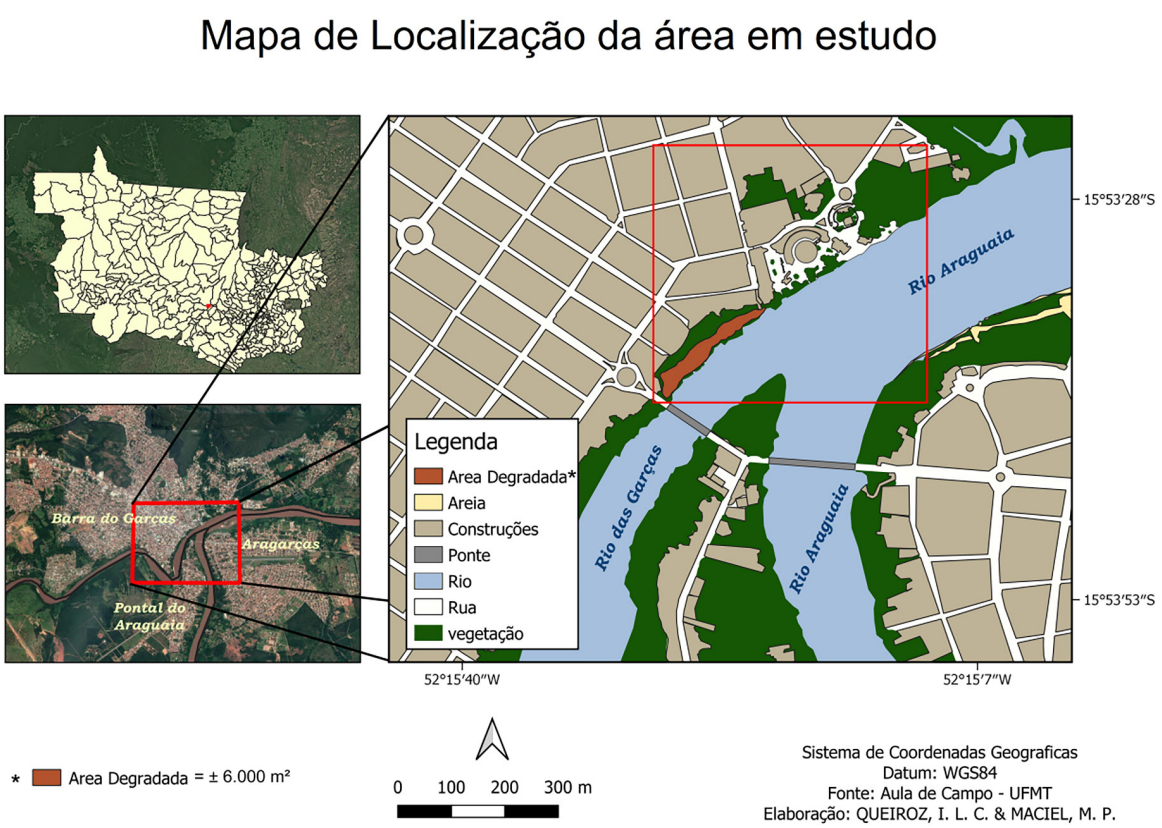


Figura 1 – Mapa de localização da área estudada.
Fonte: QUEIROZ, I. L. C. E MACIEL, M. P, 2019.

A figura 01 destacam, à esquerda na parte inferior ao encontro dos rios (Garças e Araguaia); na esquerda do mapa a cidade de Barra do Garças-MT; no meio do encontro das águas a cidade de Pontal Araguaia-MT e a direita do rio Araguaia a cidade de Aragarças-GO; a linha vermelha as margens do Rio das Garças significa a área degradada, que está em processo de construção da orla de um parque que estão denominando pelos autores da obra de "revitalização", lembrando que

essa é uma Área de Preservação Permanente, como afirma Santos & Martins (2015):

> A APP em meio urbano possibilita a manutenção mínima dos fluxos naturais contribuindo para a existência de um espaço razoavelmente equilibrado e pode proporcionar uma maior qualidade de vida das populações urbanas. No entanto, o processo de ocupação descontrolado sem planejamento, tende a reduzir e destruir a APP provocando problemas ambientais cada vez mais severos (SANTOS E MARTINS, 2015, p. 06).

Dentro dessa perspectiva, podemos entender que os fatores econômicos sobrepujam as leis ambientais, chegando ao ponto de ser concedida uma licença ambiental para tal empreendimento, mesmo contrariando os interesses e as normas que regulam o meio ambiente. A partir da Figura 01, podemos localizar o Porto do Baé, inaugurado há 20 anos e encontra-se em péssimo estado de conservação; ainda do lado direito do mapa, a futura orla construída a margem do Rio das Garças que poderá se estender até a Praia da Rapadura. Essa nova estrutura que vai ser construída ao longo da margem do Rio das Garças, segundo a Prefeitura Municipal de Barra do Garças-MT é para revitalizar as margens, seguindo um padrão estético, tendo em vista que a cidade é considerada turística.

Ainda considerando a Figura 01, é possível observar a área impactada pela revitalização do Porto do Baé e a construção da avenida Beira-Rio às margens do Rio das Garças causaram desmatamentos, solo exposto, alteração no *habitat*, no tocante a fauna e a flora, alteração do curso de água, principalmente na época de um alto nível de precipitação. A origem dos danos ambientais e desmatamentos e alteração do curso de água, escoamento de esgoto sanitário sem tratamento, uma parte dessa área foi aterrada para a proteção da área contra possíveis inundações na época das cheias.

Os efeitos causados ao ambiente como assoreamentos dos rios Garças e Araguaia e mudança da paisagem. A destruição da fauna e da flora local, que abriga espécies de animais, como camaleões, cobras, cotias, insetos e vegetação nativa, o que ocasionou a invasão desses animais no perímetro urbano, como também a exposição do solo. A impermeabilização do solo e o grande fluxo de pessoas circulando pelas margens do rio. ocasionando acúmulo de lixo e outros detritos podendo alterar o curso de água.

A situação Original (antes dos danos) – O relevo passa por um processo de transformação e modificação, por conta das obras, o relevo antes era plano; ondulado; suave ondulado. Lembrando que esse relevo já tinha sido alterado na construção das primeiras casas da cidade, depois construção das pontes na metade da década de cinquenta e por último a construção do Porto Baé. O relevo foi alterado e não apresenta as características anteriores, pois alguns fatores de relevância foram determinantes para a mudança da geomorfologia do local, como: desmatamento e escavações como aterramento da área.

O solo não dá para fazer uma afirmação que tipo de solo existia no passado, o que podemos apontar é um processo de transformação da paisagem em seu tempo histórico, levando em consideração, as fases de desenvolvimento da cidade. Antes do desmatamento podíamos constatar um solo com mistura de areia e seixos rolados, que garantia o processo de percolação da água na época do alto nível de precipitação. O solo foi revirado e está recebendo um aterramento em algumas partes da área que será modificada, uma areia fina e muitos seixos rolados estão sendo misturado ao processo de aterramento do local, isso modificou o relevo antigo. Os sinais apresentados no local demonstram que a degradação ambiental pode ser mais danosa do que apresenta (EMBRAPA, 1999).

O Rio das Garças já sofre um processo intenso de assoreamento, bem como o Rio Araguaia,

pois a montante do Rio das Garças, no passado fora região de garimpos de diamantes, atualmente, lavouras e pequenas propriedades contribuem para o processo de desmatamento das matas ciliares e regiões próximas (DINIZ, 1995).

A figura (03) mostra num período de um volume intenso de água, causado pelas precipitações tradicionais, entre, dezembro e março de todos os anos. Podemos observar a mata ciliar ainda preservada, embora, nesse período não temos uma visão panorâmica das margens. A realidade dos rios das Garças e Araguaia, no que diz respeito à preservação podem ser apontados como caótica, tendo em vista que os diversos fatores contrários à preservação e conservação do meio ambiente, como o desmatamento de Áreas de Preservação Permanente e a construção dessa obra. O Rio das Garças termina no encontro com o rio Araguaia basicamente no local onde está sendo construídas as obras.

Observar-se também, ainda pela figura (03), em direção a ponte do Rio Araguaia, bancos de areia, provavelmente são sedimentos depositados nesse local, oriundos dos grandes volumes de precipitações do período, frutos da degradação ambiental, a montante dos rios, tanto das Garças como Araguaia. Nessa perspectiva, entende-se que pós o período de enchentes dos rios, os impactos ambientais são crescentes a cada ano e as cidades em questão sofrem com os impactos ambientais. O que torna mais difícil a situação é quando o próprio Estado é o agente causador da degradação ambiental, e a justificativa para a construção dessa obra é estético e recreativo.



Figura 3 – Mata Ciliar no Rio das Garças antes da Obra.
Fonte: MACIEL, M. P, 2015.

Nesse contexto, a pesquisa geográfica revela as mazelas do meio ambiente, por conta de ações antrópicas, sendo assim a geografia física aliada a humana contribui de maneira sistemática

para os estudos ambientais, como afirma Rossi (2006):

> [...] a Geografia física geral ou Geografia da natureza tem por objetivo investigar os fenômenos naturais, sempre inter-relacionados, que se caracterizam por processos dinâmicos de fluxos de energia e matéria entre partes de um todo indissociável. Os processos físicos e químicos e as morfologias dos materiais definem componentes que formam um significativo segmento denominado pelo autor de "estrato geográfico" (ROSS, 2006, p. 13).

O autor se refere a interrelação dos fenômenos, muitas vezes, eles estão interligados, solo, fauna e flora, relevo, clima, hidrografia com as ações humanas; para isso, se faz necessário manter esse diálogo aberto num processo de investigação. A geografia é ciência das relações do homem com a natureza, estudos integrados visando o entendimento das ações do homem na natureza e os impactos dela (SANTOS, 2014; 2014; 2014).

As mudanças antrópicas no local (figura 04) causaram um prejuízo imenso; a retirada da mata ciliar; perca da vegetação local, importante para a preservação e a conservação das margens; a vegetação local já tinha sido bastante afetada, nas obras de construção do Porto do Baé no final da década de noventa. Segundo Mendonça (2008, p. 07), "Eis que, de repente, a preocupação do homem com a natureza adquiriu importância e ocupa o lugar destacado no rol de interesses das mais diferentes organizações sociais da atualidade", essa preocupação é o motor para as transformações sociais, sendo assim, é preciso que se leve avante a ideia de preservação, pois, precisamos recuperar as áreas degradas.



Figura 4 – Supressão da vegetação e exposição solo no contexto da área em estudo.
Fonte: MACIEL M. P, 2019.

A importância do PRAD (Planos de Áreas Degradadas) para a recuperação de áreas degradadas é muito importante, tendo em vista, que as áreas degradadas, muitas vezes, têm motivações econômicas, ficando mais difícil a recuperação; pois, construções são erguidas no meio ambiente, ocupando o lugar de matas nativas e espaços que abrigam biodiversidades. Nesse sentido, as obras de revitalização e ampliação do Porto do Baé, não levam em consideração as leis ambientais: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei No 9.985, de 18 de julho de 2000 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm) e Código Florestal: Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012 (https://www.embrapa.br/codigo-florestal), como também A Constituição Federal "Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 2016, 142).

> O processo de recuperação ambiental é complexo, requerendo tempo, recursos (dinheiro, mão de obra e tecnologia) e conhecimento dos diversos fatores relacionados à área a ser recuperada, como as características do solo, da água, da fauna, da flora e as modificações inerentes ao processo que ocasionam (ou ocasionarão) o distúrbio. O PRAD deve ter inicialmente seus objetivos bem definidos, ajustando variáveis como: as necessidades legais (ALMEIDA, 2016, 142),

A recuperação de uma área degradada não é uma tarefa fácil, pois depende de uma série de fatores, principalmente das autoridades públicas, mesmo numa época em que o meio ambiente passa por um momento de desprestigio, alimentado pelo negacionismo, inclusive por parte do Estado. Sendo assim, é preciso é buscar mecanismos que visa combater ou diminuir os impactos ambientais, dessa forma, o PRAD pode contribuir para a revitalização e recuperação de ambientes degradados, conforme assevera Almeida (2016):

> Uma das etapas mais importantes a ser considerada é o diagnóstico que permite o conhecimento da amplitude dos problemas ambientais, sociais e econômicos envolvidos no processo de recuperação ambiental da área e respectivo PRAD. O diagnóstico prévio de aspectos ambientais (biológicos) e socioeconômicos permite que se estabeleçam metas para a recuperação ambiental, dando mais consistência ao PRAD e a seu processo de implementação (ALMEIDA, 2016, 143),

A imagem abaixo (figura 6) explicita a degradação por conta da obra em andamento, foram feitas escavações e depois aterramentos, no período de grande volume de precipitação, o solo revirado fica encharcado, pois água não percola, isso já está causando alguns problemas de ordem estrutural. A obra terá um trecho de 800 metros, passando por baixo da ponte do Rio das Garças e estendendo até a praia da Rapadura a montante do rio, Por mais que os responsáveis pela obra – Município e Estado – afirmam que a obra não causará danos ambientais algum, isso só reforça, o desprezo com o meio ambiente, bem como as leis ambientais A obra terá um trecho de 800 metros, passando por baixo da ponte do Rio das Garças e estendendo até a praia da Rapadura a montante do rio, Por mais que os responsáveis pela obra – Município e Estado – afirmam que a obra não causará danos ambientais algum, isso só reforça, o desprezo com o meio ambiente, bem como as leis ambientais



Figura 6 – Escoamento superficial no contexto da área em estudo.
Fonte: MACIEL, M. P, 2019.

4. Considerações Finais

A degradação ambiental em função da obra em questão deve ser considerada pelas esferas públicas: Municipal, Estadual e Federal. Pois, trata-se de uma área de preservação garantida por lei, e mesmo assim, está sofrendo ações antrópicas, a obra visa atender uma promessa política de fazer daquele local um parque esportivo, além de uma avenida com passeios para caminhada, e de cunho estético, pois terá uma visão panorâmica principalmente dos visitantes que chegam pelas pontes sobre os rios Araguaia e Garça

5. Referências

ALMEIDA, D. S. **Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD)**. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 140-158. ISBN 978-85-7455-440-2. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>.

Brasil. [Constituição (1988)] **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p.

DINIZ, Z. S. **Conhecendo Barra do Garças**. Goiânia: Editora Kelps, 1995.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação: Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999.

FIRJAN, **Manual de licenciamento ambiental: guia de procedimento passo a passo**. Rio de Janeiro: GMA, 2004.

MENDONÇA. F. A. **Geografia e meio ambiente**. 8ª edição, 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2008.

NEVES, Carlos Eduardo das; MACHADO, Gilnei; HIRATA, Carlos Alberto; STRIPP, Nilza Aparecida Freres. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Soc. & Nat**., Uberlândia, 26 (2): 271-285, mai/ago/2014. Disponível em: DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1982-45132014020.

PACKER, L. A. Lei Florestal 12.651/2012. **Avanço do Direito Civil-Proprietário sobre o espaço público e os bens comuns do povo**. Curitiba: Juruá, 2015. Disponível em: https://terradedireitos.org.br/uploads/arquivos/Artigo_CodigoFlorestal_final.pdf>Acessado em 14 de setembro de 2019.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. Milton Santos em colaboração com Denise Elias – 6. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 2014.

_____, M. **Espaço e método**. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 2014.

_____. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. 8. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade Federal de São Paulo, 2014.

SANTOS, E. V; MARTINS, R. A. **Área de preservação permanente de Barra do Garças-MT**. XII Congresso Nacional do Meio Ambiente de Poços de Caldas-MG, 2015.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

Disponível em: https://www.embrapa.br/codigo-florestal>acessado em 22/02/2021.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>acessado em 20/02/2021.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA COLETA SELETIVA EM BAIRROS ADJACENTES À ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – ASCAMARE

PRISCILA COSTA PATRICIO
ELIAS SANTOS MARTINS
MARIA DA GLORIA MORAES DE CASTRO

Resumo
O volume cada vez maior de resíduos sólidos gerados no mundo representa um dos grandes problemas da sociedade, especialmente nas áreas urbanas. No município de Vitória/ES, diversos programas de coleta seletiva têm sido implantados nos últimos 16 anos, considerando a participação de catadores de materiais recicláveis. Mas esses programas ainda alcançam menos de 2% do total de resíduos sólidos urbanos produzidos. Partindo de uma estatística tão baixa, nosso objetivo foi o de diagnosticar a percepção ambiental da coleta seletiva nos bairros próximos de uma associação de catadores de recicláveis, por meio de entrevistas e aplicação de formulários. A população amostrada foi composta por 107 voluntários e o estudo constatou que apenas 5,6% deles identificou corretamente todos os resíduos secos, dentre as opções apresentadas, e que de 9% até 34% dos voluntários considerou rejeitos como resíduos recicláveis. Mesmo assim, a maioria dos entrevistados possui bom entendimento dos conceitos relacionados ao tema, 34,6% afirmam já colaborar com a coleta seletiva e 62% tem interesse em participar do programa, inclusive apresentando sugestões para sua melhoria.

Palavras-chave: Coleta Seletiva; Resíduos Sólidos; Percepção Ambiental.

Abstract
The increasing volume of solid waste generated in the world represents one of the major problems of society, especially in urban areas. In the past 16 years, several garbage collection programs have been implemented in the city of Vitoria/ES with the participation of recyclable materials collectors. But these programs still reach less than 2% of the total solid waste produced in urban areas. Based on such a low statistic, our objective was to diagnose the environmental perception of garbage selective collection in neighborhoods close to an association of recyclable waste pickers, through interviews and surveys. The sample population consisted of 107 volunteers and the study found that only 5.6% of them correctly identified all dry waste, among the options presented, and that from 9% to 34% of the volunteers considered non-recyclable waste as recyclable waste. Even so, most of the interviewees have a good understanding of the concepts related to the theme, 34.6% stated they already collaborate with the garbage selective collection and 62% were interested in participating in the program, even presenting suggestions for improving the program.

Keywords: Waste Sorting; Solid Waste; Environmental Perception.

1. Introdução

A cidade de Vitória/ES possui uma relação histórica com problemas ambientais, como por exemplo a presença de lixões em áreas de manguezal (como ocorreu até a década de 1990). Nos últimos anos têm havido mudanças neste cenário, com iniciativas para a coleta seletiva (VITÓRIA, 2016), um dos instrumentos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal Nº 12.305/2010). Ela prevê benefícios aos municípios que implantarem sistemas de gestão que priorizem a reciclagem com a participação de cooperativas (ou outras formas de associação) por pessoas de baixa renda. A Prefeitura Municipal de Vitória firmou uma parceria com as Associações de Catadores de Materiais Recicláveis, dentre elas a ASCAMARE, para a gestão de recicláveis do município. Apesar deste sistema possuir uma boa abrangência, a quantidade coletada em relação ao volume de resíduos sólidos urbanos gerados é baixa, perto de 2% (VITÓRIA, 2016).

Portanto, o foco desta pesquisa foi levantar como os entrevistados percebem o gerenciamento de seus próprios resíduos, comparando suas sugestões com as metas da atual gestão municipal de resíduos sólidos. Também buscou-se acessar as demandas dos catadores associados à ASCAMARE, propondo melhorias para o Plano Municipal de Coleta Seletiva - PMCS.

2. Metodologia

2.1. Caracterização da área de estudo

O município de Vitória está localizado na Região Metropolitana da Grande Vitória, no estado do Espírito Santo, é o terceiro município do estado que mais cresceu entre 2000 e 2010 (35,8 mil habitantes) e aquele com maior densidade demográfica (3.338 habitantes/km^2). Possui uma população de 327.801 habitantes (IBGE, 2015) e se caracteriza como o único município do estado com nível de urbanização em 100%. O antigo bairro Goiabeiras, área onde atualmente estão os bairros Goiabeiras, República e Boa Vista, dentre outros, teve sua ocupação como periferia urbana consolidada em 1938. Atualmente esses bairros comportam 3% da população da cidade de Vitória.

A pesquisa iniciou com uma visita técnica na ASCAMARE e com um levantamento bibliográfico sobre a coleta seletiva em Vitória. As informações levantadas serviram de base para um formulário (anexo) com 20 perguntas (2 questões subjetivas e 18 objetivas). Esses formulários foram aplicados numa amostra de 1% da população representativa, composta por 107 moradores dos bairros do entorno da ASCAMARE. Utilizou-se também a técnica de entrevista com pessoas de diferentes gêneros, idades e condições sociais, que voluntariamente aceitaram participar da pesquisa, ocorrida entre 02 e 27 de agosto de 2016.

3. Análise e discussão dos resultados

Na visita técnica identificamos que as aspirações da ASCAMARE vão ao encontro da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (BRASIL, 2010), como auxílio do governo para a manutenção do custo-base para triagem de resíduos sólidos e as políticas de educação ambiental para a prática correta da coleta seletiva. Foi apontado que os resíduos acondicionados de forma irregular enviados junto ao lixo seco, que trazem mais problemas para o processamento, são papel higiênico, restos de alimentos, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

2.1. Perfil dos participantes da pesquisa

As questões iniciais do formulário identificaram o perfil dos entrevistados:

- Gênero: observou-se que a maior parte dos participantes pertencia ao sexo masculino (64

pessoas, respectivamente 59,9% da amostra). O público do sexo feminino representou 40,1% do total de participantes;
- Idade: A faixa etária mais representativa estava entre 40 a 59 anos;
- Renda: 47,6% possuía renda de 1 a 3 salários mínimos, seguidos por 4 a 10 salários (32,7%). Acima dos 10 salários mínimos – e os que optaram por não informar – compuseram a menor parte da amostra, considerando um salário mínimo de R$ 880,00;
- Grau de escolaridade: entre os entrevistados, constatou-se 8,4% com ensino fundamental incompleto, 4,7% com ensino fundamental completo, 11,2% com ensino médio incompleto, 10,3% cursando o ensino superior, 12,1% graduados, apenas 6,5 pós-graduados e 46,7% com ensino médio completo.

2.4. Percepção Ambiental da Coleta Seletiva

Nas questões de nºs 05 a 19, na aplicação dos formulários, conforme tabela 04, procurou-se verificar qual era o grau de conhecimento dos participantes acerca de informações sobre gestão de resíduos sólidos realizada pela autoridade municipal. A quase totalidade dos participantes (97,2%) afirmou que havia coleta urbana de lixo na rua onde moram, contudo, verificou-se que 56,1% dos participantes não sabem o destino de seu próprio lixo, isto é, mais da metade dos entrevistados não tem ideia se seus resíduos produzidos cotidianamente recebem o tratamento adequado.

Tabela 4 Síntese dos resultados obtidos às questões objetivas por meio da aplicação dos formulários à amostra da população nos bairros Goiabeiras, Boa Vista, Morada de Camburi e República.

	Questões	Respostas obtidas			
		Sim	Não	Não sei	NA
5	A coleta urbana de lixo é realizada na sua rua?	97,2%	2,8%	-	-
6	Você sabe para onde vai o lixo que você produz em casa após a coleta da companhia de limpeza urbana?	43,9%	56,1%	-	-
7	Existe alguma associação de catadores de materiais recicláveis no seu bairro ou próximo a ele?	43,0%	17,8%	38,3%	-
8	Você acha que o seu lixo prejudica o meio ambiente?	86,9%	13,1%	-	-
9	Você acha que o consumismo e a produção de lixo estão relacionados?	95,3%	4,7%	-	-
10	Você sabe o que é "Coleta Seletiva de Lixo"?	89,7%	10,3%	-	-
12	Existe algum ecoposto para disposição de lixo seco no seu bairro?	54,2%	28,0%	17,8%	-
13	Você utiliza algum ecoposto no seu bairro?	34,6%	65,4%	-	-
14	Existe coleta diferenciada para lixo seco e úmido em seu condomínio?	7,5%	35,5%	-	57,0%
15	Você pratica a separação do lixo seco e úmido em sua casa?	34,6%	65,4%	-	-
16	Existe coleta diferenciada para lixo seco e úmido em sua escola ou local de trabalho?	39,3%	38,3%	12,1%	10,3%
17	Você pratica a separação do lixo seco e úmido em sua escola ou local de trabalho?	31,8%	57,0%	-	11,2%
19	Alguma vez você já foi orientado em como separar o lixo seco do úmido?	70,1%	29,9%	-	-

Fonte: Pesquisa de Campo, no período de 2 a 27 de agosto de 2016.

Entretanto, em relação à presença de alguma organização voltada à reciclagem, 17,8% dos entrevistados afirmou que não existia nenhuma associação de catadores na região, apesar de a ASCAMARE se localizar no bairro Goiabeiras desde 1999. Esse grau de desconhecimento

pode influenciar negativamente o comportamento dos moradores em relação à coleta seletiva. Em estudo realizado na Suécia, GADDERUS et al (2010) observou que é preciso deixar as pessoas cientes sobre o que acontece com os resíduos depois que são descartados. Para isso, cita como por exemplo, a realização de visitas técnicas às plantas de gerenciamento de resíduos e reciclagem, para que alunos e entes da sociedade civil assistam como o lixo é processado.

Em relação aos temas mais abrangentes, as respostas obtidas pela pesquisa às questões número 8 e 9 mostraram que a grande maioria dos participantes, 86,9% e 95,3%, acredita que o seu lixo prejudica o meio ambiente e que o consumismo se correlaciona com a produção de lixo (Tabela 4), demonstrando que esses dois conceitos já foram bem assimilados pela população amostral.

Sobre a Coleta Seletiva de lixo tratada na questão nº 10, 89,7% dos participantes afirmaram conhecer seu significado. Contudo, na tabela 5, as respostas da questão 11 demonstram que os participantes desconhecem os benefícios da coleta seletiva. Pois, verificou-se que 25,2% dos moradores entrevistados confundiram o termo "Coleta Seletiva de Lixo" com a coleta urbana de lixo, ou admitiram não saber responder, como pode-se observar nos exemplos de respostas dos entrevistados (agrupados por temas): "Limpeza das ruas e saúde pública"; "Menos alagamentos e doenças"; "Evita ratos e mosquitos"; "Não deixa resíduos na rua"; "Não sei".

Tabela 5 Distribuição percentual das respostas à questão nº 11 dentro da população amostrada dos bairros Goiabeiras, Boa Vista, Morada de Camburi e República.

Questão		Temas mencionados pelas respostas ao formulário			
		Ambiental	Social	Socioambiental	Não sabe
11	Se Sim, na sua opinião, quais são os benefícios da "Coleta Seletiva de Lixo"?	53,3%	7,5%	14,0%	25,2%

Fonte: Pesquisa de Campo, no período de 2 a 27 de agosto de 2016.

Em comparação com as respostas à questão nº 14 (Tabela 4), pôde-se verificar que a maioria dos participantes morava em casa (57%), enquanto 43% moravam em condomínios. Por meio das respostas, verificou-se que em apenas 16,3% desses condomínios havia coleta seletiva implantada. Ainda assim, os resultados de participação são promissores: 62% desses entrevistados afirmaram praticar a coleta seletiva, utilizando os recursos disponíveis em seus condomínios.

Sobre a presença de local para entrega voluntária de resíduos recicláveis, ou ecoposto, os moradores responderam à questão nº 12, (Tabela 4), afirmando que desconhecem (17,8%) ou que não existe (28%) ecoposto para disposição de lixo seco no bairro onde vivem. Contudo, de acordo com o PMCS (VITÓRIA, 2016), todas as localidades abrangidas pela pesquisa possuem pelo menos 2 ecopostos para recebimento de lixo seco à disposição dos moradores (apenas Boa Vista conta com 1 único ecoposto, verificado *in loco* durante a pesquisa). Além disso, cerca de 35% dos entrevistados afirmaram utilizar o ecoposto disponível no bairro, em resposta à questão nº 13.

Os resultados obtidos na questão 15 (Tabela 4), relativos à prática da coleta seletiva domiciliar, mostram que apenas 34,6% dos moradores separam o lixo em casa. No Sri Lanka, SIVAKUMAR e SUGIRTHARAN (2010) também notaram uma participação irregular, uma vez que os entrevistados não se preocupavam em investir tempo na segregação adequada de resíduos (15% responderam que seria uma tarefa demorada). Esta baixa adesão pode ser melhor entendida na questão 18 (Tabela 6), onde 24,2% das respostas abertas citaram que praticariam a coleta seletiva caso existisse um ecoposto mais próximo às suas residências.

Da mesma forma, observa-se nos indicadores municipais de coleta seletiva para o ano de 2015 que a porcentagem de resíduos recicláveis recolhidos parece estar diretamente influenciada

pela quantidade de ecopostos disponíveis (VITÓRIA, 2016). Por exemplo, a população do bairro Praia do Canto possuía neste período 58% do total de ecopostos e contribuiu com 55,4% do quantitativo de lixo seco recolhido para a reciclagem. Os bairros da região de Goiabeiras possuíam 9% do total de ecopostos e contribuíram com 11,6% do total de resíduos recicláveis pela coleta seletiva, sugerindo que a disponibilização de poucos ecopostos pode limitar a participação dos moradores na coleta seletiva do lixo.

Não obstante, a entrega voluntária tem pouco impacto no sucesso de programas de reciclagem FOLZ (1991). Porém, o estudo americano constatou que a prática da entrega voluntária tinha boa eficiência quando associada a outras estratégias, como a coleta domiciliar em dia específico, fornecimento de contentores para recicláveis, programas de educação ambiental e até contratos com empresas privadas para gerenciamento de recicláveis. BERK (2013) observou que os resultados obtidos foram de 95% de adesão, quando o próprio condomínio dispunha de coletor para lixo seco. 5,6% dos entrevistados que responderam à questão nº 18 separariam seus resíduos caso existissem coletores nos condomínios onde moram (Tabela 6).

Outro ponto importante foi levantado nas questões 16 e 17. Pode-se verificar que 31,8% praticavam de fato a separação do lixo no local de trabalho ou na escola. Correlacionando-se com a pergunta nº 15, apenas 38,2% realizavam também a coleta seletiva em casa, isto é, menos da metade dos entrevistados conseguiu incluir essa prática em seus lares.

BRINGHETI (2012) verificou que as ocorrências de vandalismo nos ecopostos do município de Vitória eram mais frequentes naqueles localizados em vias públicas próximo às escolas. Foi constatado ainda o baixo desempenho desses ecopostos em termos de quantidade de materiais recicláveis armazenada. A autora notou que este público necessita de estímulo constante para manter envolvimento, pois deixa de praticar a separação de resíduos quando não há campanhas de sensibilização.

Na questão nº 18 (Tabela 6) pode-se observar que 15,9% dos entrevistados (a maioria com até 29 anos e nível médio de escolaridade) afirmou não ter interesse em separar o lixo. Tendência similar também foi verificada por TRIGUEIRO (2008) em pesquisa de âmbito nacional: o nível de interesse por questões ambientais era mais baixo entre os mais jovens (até 22 anos).

Grande parte dos entrevistados (61,7%) informou que algo mais poderia ser feito para estimulá-los à separação de resíduos em casa (Tabela 6). As respostas abertas a esta questão foram classificadas dentro de 7 temas, que puderam ser cumulativos. A maior parte dos entrevistados necessita de mais "informação e divulgação" em mídias como rádio, jornais e televisão. Esta resposta soa contraditória quando a comparamos com a questão nº 19, onde mais de 70% afirma já terem sido orientados sobre como realizar a segregação dos resíduos (Tabela 4).

Tabela 6: Distribuição percentual das respostas à questão nº 18, população amostrada nos bairros Goiabeiras, Boa Vista, Morada de Camburi e República.

18	O que poderia ser feito para estimular você a separar o lixo seco do lixo úmido em sua casa?	Respostas
A	Nada, pois não tenho interesse em separar o lixo.	15,9%
B	Já pratico a coleta seletiva de lixo.	22,4%
C	Outro: _____	61,7%
Distribuição percentual dos temas citados nas sugestões propostas pelos entrevistados em "C"	Mais Informação e divulgação	31,8%
	Fornecimento gratuito de lixeiras e/ou sacos plásticos	25,8%
	Ecoposto mais próximo da residência	24,2%
	Ecoposto no próprio condomínio	9,1%
	Mudança de atitude pessoal	7,6%
	Coleta domiciliar	6,1%
	Obrigação legal	6,1%

Fonte: Pesquisa de Campo, no período de 2 a 27 de agosto de 2016.

Seguindo na análise das respostas à questão nº 18, destaca-se ainda que um percentual de 25,8% dos entrevistados que marcaram "outro", sugeriram o fornecimento gratuito de sacos plásticos e/ou lixeiras para lixo seco, sendo esta a única sugestão não abrangida no Relatório de metas, projetos, ações e programas PMCS (tabela 7). Segundo Albuquerque (2016), o fornecimento gratuito de sacos plásticos para acondicionamento do lixo seco pode ser uma ação interessante para o envolvimento da população na prática da coleta seletiva, e, de fato, já foi utilizada com sucesso em 8 municípios brasileiros, dentre eles Três Lagoas (MS), Londrina (SP), Louveira (SP), Jaraguá do Sul (SC), etc. Este tipo de iniciativa, que faz o morador sentir-se beneficiado diretamente, é também o princípio do projeto "troca solidária" realizada pela Prefeitura de Porto Alegre (RS), onde é possível trocar cerca de 4 kg de resíduos recicláveis por 1kg de hortifrutigranjeiros ou um livro (HAYDÉE, 2014).

Tabela 7: Comparação das respostas à questão nº 18 com as propostas do Relatório de metas, projetos, ações e programas do Plano Municipal de Coleta Seletiva de Vitória /ES.

	Melhorias propostas pelos entrevistados	**Referência no Relatório de metas para o Plano Municipal de Coleta Seletiva**	**O que está previsto no Relatório de metas para o Plano Municipal de Coleta Seletiva**
1	Mais informação e divulgação nos meios de comunicação.	Educação Ambiental (capítulo 8)	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, com vistas à efetiva participação da população em todas as etapas de implementação do Plano de Coleta Seletiva, por meio de promoção de concursos de redação e fotos flagrantes sobre a temática, promoção do tema em palestras, reuniões, rádio, folders, TV, internet, eventos sociais, religiosos e culturais.
2	Fornecimento gratuito de lixeiras e/ ou sacos plásticos.	Não consta	Não há previsão para esta proposta.
3	Ecoposto mais próximo à residência.	Coleta Seletiva (capítulo 7)	Instalação de ecopostos em locais e bairros que a administração pública julgar necessária de acordo com a demanda e com o interesse da população em contar com esse tipo de PEV.
4	Ecoposto no condomínio	Coleta Seletiva (capítulo 7)	Ampliação gradativa dos serviços de coleta seletiva porta-a-porta (de acordo com a demanda).
5	Mudança de atitude pessoal	Educação Ambiental (capítulo 8)	Sensibilização para a mudança de atitude pessoal é um dos objetivos dos programas de educação ambiental (conforme item 1).
6	Coleta domiciliar	Limpeza Urbana (Capítulo 5) Coleta Seletiva (Capítulo 7)	Estudo de viabilidade técnica para execução de coleta diferenciada de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição no capítulo 5; Ampliação gradativa dos serviços de coleta seletiva porta-a-porta, de acordo com a demanda dos Serviços de Coleta Seletiva.
7	Obrigação legal	Coleta Seletiva (capítulo 7)	Elaborar regulamento que defina as responsabilidades individuais e compartilhadas dos envolvidos nas etapas da Coleta Seletiva, estabelecendo claramente os direitos e deveres de todos os envolvidos, inclusive a população.

Fonte: pesquisa de campo, no período de 2 a 27 de agosto de 2016.

A coleta de porta-a-porta já tinha sido implantada em Vitória no ano de 2002 e demonstrou que, para uma mesma área, há redução de custos e aumento da quantidade diária recolhida em relação aos ecopostos. Contudo, devido à diminuição dos investimentos em conscientização, a qualidade dos resíduos coletados via porta-a-porta era inferior, acrescido pela interferência

de sucateiros motorizados que furtavam os materiais dos ecopostos antes da coleta municipal (BRINGHETI, 2004).

Ainda, em relação à questão nº 20, foi possível constatar que frascos plásticos e embalagens longa-vida foram os itens com maior número de acerto, superando os 70% dos entrevistados. Os resíduos de isopor, atualmente considerados como rejeitos pela ASCAMARE devido ao defeito da máquina trituradora, ficaram em 3º lugar, com 64,5% de apontamentos como lixo seco.

Seguindo a análise das respostas à questão nº 20, foi verificado que apenas 5,6% dos participantes citaram como lixo seco todos aqueles resíduos que são realmente recicláveis, denominados pela prefeitura como "lixo seco" (isopor, caixas longa vida, embalagens de aerossol, plástico filme e frascos plásticos). Estes entrevistados também afirmaram já terem sido informados em como separar o "lixo seco" do "lixo úmido", em resposta à questão nº 19.

As lâmpadas fluorescentes foram consideradas como lixo seco por 34, 6% dos entrevistados, isto significa que uma boa parcela dos moradores, por desconhecimento, deve enviar este material para as associações de catadores, expondo os associados ao risco químico. Além disso, 32,7% também consideram resíduos de pilhas como lixo seco, quando na verdade, são passíveis de logística reversa: o recolhimento é responsabilidade do fabricante, por meio dos "papa-pilhas" localizados em estabelecimentos comerciais. Outros resíduos úmidos também foram considerados "lixo seco": papel higiênico (22,4%), óleo de cozinha (15,9%) e restos de comida (9,3%). De fato, o uso da terminologia "lixo seco" pode resultar no entendimento de que qualquer resíduo seco pode ser enviado para a coleta seletiva, aumentando o percentual de rejeito presente nos materiais coletados (LESSEL et al, 2015; BRINGHETI, 2004). SIVAKUMAR e SUGIRTHARAN (2010) também constataram nos domicílios do distrito de Batticaloa (Sri Lanka) que alguns tipos de resíduos "secos" foram misturados com "úmidos", como papéis e alimentos, por exemplo. Nos ecopostos do município de Vitória, não constam informações detalhadas sobre os tipos de resíduos que podem ser dispostos. A simples palavra "papel", por exemplo, não é suficiente, pois abre espaço para diversos artigos, até mesmo papel higiênico.

O perigo que estes equívocos de separação do lixo geram para os catadores torna-se mais evidente com as doenças que esses trabalhadores estão sujeitos a contrair: micoses, doenças do trato intestinal, lesões por exposição constante a agentes biológicos, químcos e físicos, cortes, ferimentos, quedas e problemas ergonômicos SANTOS (2011). A exposição dos catadores ao risco demonstra que este ainda é o ponto mais vulnerável do sistema.

3. Considerações Finais

A pesquisa revelou que menos da metade dos entrevistados utilizavam os ecopostos em áreas públicas, empresas e escolas. Apenas 5,6% identificou corretamente todos os resíduos considerados lixo seco dentre as opções do formulário. Entre 9% e 34% encaminham para ecopostos rejeitos orgânicos, papel higiênico e até materiais considerados perigosos à saúde. Atribuímos isso a ineficiência ou inexistência de campanhas de divulgação, "falta de interesse", além da distribuição não equitativa dos ecopostos para entrega voluntária de resíduos nos bairros do município.

É importante destacar que os ecopontos em condomínios tiveram alto percentual de utilização: 62% dos entrevistados que dispunham de coletores específicos para lixo seco praticavam coleta seletiva, embora apenas uma pequena parte dos prédios contassem com esta facilidade. Desta forma, identificou-se também a necessidade de adequar os instrumentos da coleta seletiva ao tipo de habitação mais comum no bairro e a implantação de outros recursos, como a distribuição de sacos plásticos para acondicionamento de lixo seco - única proposta popular que não consta no PMCS e já aplicado com sucesso em outros municípios.

Finalmente, para a efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos é importante que

os programas de educação ambiental sejam basilares à Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n° 9.795), e que os programas de comunicação para a Coleta Seletiva contenham informações precisas, para transmitir credibilidade e clareza, gerando engajamento para o descarte de resíduos de forma diferente daquela com a qual a população está habituada.

4. Referências

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.

_____. A Lei Federal nº 9795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA.

BARCIOTTE, M. L, SACCARO, N. L. J. 2012. **Sensibilização e mobilização dentro da política nacional de resíduos sólidos:** desafios e oportunidades da educação ambiental. Rio de Janeiro: Ipea. (Texto para Discussão, n. 1755).

BERK, A.P.Q. **Coleta seletiva em condomínios:** realidades, possibilidades e desafios - Estudo de caso do município de Niterói, RJ. 2013. 204f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

EIGENHEER, E. M.; FERNANDES, M. J. S. **Resíduos & Memória**. Rio de Janeiro: In-fólio, 2007

FOLZ, D. H. (1991). Recycling program design, management, and participation: A national survey of municipal experience. **Public Administration Review**, 51(3), 222-231.

GADDERUS, E. A.; ROY, N.K.S.; KONGPOOL, N. Technologies for Sustainable Society-Optimizing Waste Management & Recycling Concerns through Domain Analysis. **Rapport nr.: Report/ Department of Applied Information Technology 2010: 011**.

HAYDÉE, L., 2014, **Oito estados brasileiros trocam lixo reciclável por desconto na conta de luz**, Portal Planeta Sustentável, 06 de janeiro de 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.**Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____.**Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <Http://goo.gl/KaaDeA >. Acesso em 03 set. 2016.

LESSEL, P; ALTMEYER, M; KRÜGER, A; **Analysis Of Recycling Capabilities of Individuals And Crowds To Encourage And Educate People To Separate Their Garbage Playfully**, Proceedings Of The 33rd Annual ACM Conference On Human Factors In Computing Systems, April 18-23, 2015, Seoul, Republic Of Korea (1991).

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. 2013. **Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável - Brasil** .

SIVAKUMAR, K; SUGIRTHARAN, M. **Impact of Family Income and Size on Per Capita Solid Waste Generation:** A Case Study in Manmunai North Divisional Secretariat Division of Batticaloa.***J Sci. Univ.Kelaniya*** 5: 13-23; 2010.

SANTOS, M. C. L. et al. **Frames de ação coletiva: uma análise da organização do MNCR**. In: SCHERER-WARREN, Ilse; LUCHMANN, Lígia H. H. Movimentos sociais e participação. Florianópolis: Editora UFSC, 2011.

TRIGUEIRO, A (Coord.) **Meio Ambiente no Século 21**. 4ª Ed. Campinas: Armazém do Ipê, 2008.

VITÓRIA. PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. 2016. **Plano municipal de coleta seletiva**: Produto 2: metas, projetos, ações e programas.

_____. 2016. **Plano municipal de coleta seletiva:** Produto 1: Relatório do Diagnóstico para Coleta Seletiva.

5. Anexo (Formulário)

Pesquisa de Opinião – FAESA – Curso Pós-Graduação em Gestão e Educação Ambiental

( ) Bairro Goiabeiras ( ) Boa Vista ( ) República ( ) Morada de Camburi

1. Sexo: ( ) feminino ( ) masculino

2. Idade: ( ) menor de 18 anos ( ) 18 a 29 anos ( ) 30 a 39 anos ( ) 40 a 59 anos ( ) acima de 60 anos

3. Renda familiar (em salários): ( ) 1 a 3 ( ) 4 a 10 ( ) acima de 10 ( ) não sei informar

4. Escolaridade:

( ) Ensino Fundamental Incompleto ( ) Ensino Fundamental

( ) Ensino Médio Incompleto ( ) Ensino Médio

( ) Ensino Superior Incompleto ( ) Ensino Superior ( ) Pós-graduação

5. A coleta urbana de lixo é realizada na sua rua? S/N

6. Você sabe para onde vai o lixo que você produz em casa após a coleta da companhia de limpeza urbana? S/N

7. Existe alguma associação de catadores de materiais recicláveis no seu bairro? S/N

8. Você acha que o seu lixo prejudica o meio ambiente? S/N

9. Você acha que o consumismo e a produção de lixo estão relacionados? S/N

10. Você sabe o que é "Coleta Seletiva de Lixo"? S/N

11. Se sim, na sua opinião, quais são os benefícios da Coleta Seletiva de Lixo? _____

12. Existe algum Ecoposto de para disposição de lixo seco no seu bairro? S/N/Não Sei

13.Você utiliza algum Ecoposto no seu bairro? S/N

14. Existe coleta diferenciada para lixo seco e úmido em seu condomínio? S/N ou Não Aplicável

15. Você pratica a separação do lixo seco e lixo úmido em sua casa? S/N

16. Existe coleta diferenciada para lixo seco e para lixo úmido em sua escola ou local de trabalho? S/N ou Não Aplicável (se Aposentado/do Lar/Desempregado).

17. Você pratica a separação do lixo seco e lixo úmido em sua escola ou local de trabalho? S/N

18. O que poderia ser feito para estimular você a separar o lixo seco do lixo úmido na sua casa?

Nada, pois não tenho interesse em separar o lixo;

Nada mais, pois já pratico a coleta seletiva;

Outro: _____.

19. Alguma vez você já foi orientado em como separar o lixo seco e lixo úmido? S/N

Quais dos resíduos abaixo você acha que podem ser dispostos no Ecoposto ou no Coletor de lixo seco do seu condomínio (se houver)?

( ) Isopor ( ) Caixa "tetra-pack" ( ) Embalagem de Aerossol ( ) Plástico Filme

( ) Pilhas ( ) Lâmpadas Fluorescentes ( ) Óleo de Cozinha Usado

( ) Restos de Comida ( ) Papel Higiênico Usado ( ) Frascos Plásticos (sujos ou limpos)

POTENCIAL DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DA RAIZ DA MANDIOCA E O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS AGROINDÚSTRIAS COM O PROCESSAMENTO

GUSTAVO DE CARVALHO GORGES
CARLOS EDUARDO TINO BALESTRA
DOUGLAS CARDOSO DRAGUNSKI

Resumo
A raiz da mandioca possui grande potencial de produção e uso devido as características da tolerância as secas, resistência a pragas e ainda a utilização eficiente dos nutrientes da água e do solo. Desta forma, a planta consegue produzir rendimentos razoáveis com pouco insumo em áreas com solos pobres e chuvas imprevisíveis. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma revisão literária, sobre o potencial para industrialização e produção da raiz da mandioca, assim como e identificar seus resíduos potencialmente aproveitados nas agroindústrias. Assim, foi realizado um levantamento bibliográfico com artigos, dissertações, da Companhia Nacional de Abastecimento e dentre outros para compor esta pesquisa. Diante das bases de dados utilizados foi possível identificar que a mandioca tem produção média estável nos últimos 20 anos no Brasil e ainda diversas áreas com potencial para industrialização e comercialização. Nas agroindústrias são gerados resíduos líquidos (manipueira) e sólidos (bagaço da mandioca) ao processar a raiz da mandioca. O resíduo sólido (bagaço da mandioca), possui baixo valor de comercialização e mercado incipiente, entretanto, já se busca sua aplicação no âmbito da construção civil como material isolante térmico, conforme estudos de Gorges (2021).

Palavras-Chave: Raiz da mandioca; Tolerância as secas; Resíduos; Bagaço da mandioca; Construção civil.

Abstract
Cassava root has great potential for production and use due to the characteristics of drought tolerance, resistance to pests and also to the efficient use of water and soil nutrients. In this way, the plant is capable of producing reasonable yields with few inputs in areas with poor soils and unpredictable rainfall. In this context, the objective of this research is to present a literary review, about the potential of industrialization and production of cassava root, as well as and to identify its residues potentially used in agro-industries. Thus, a bibliographic survey was carried out with articles, dissertations, from the National Supply Company and among others to compose this research. Through the databases used, it was possible to identify that cassava has had a stable average production in the last 20 years in Brazil and also several areas with potential for industrialization and commercialization. In the agribusiness, liquid (manipueira) and solid (cassava bagasse) residues are generated in the processing of the cassava root. Solid waste (cassava bagasse) has low commercial value and an incipient market, however, its application in civil construction as a thermal insulator is already being sought, according to studies by Gorges (2021).

Keywords: Cassava root; Drought tolerance; Waste; Cassava bagasse; Construction.

1. Introdução

O Brasil é conhecido por apresentar grande potencial de recursos renováveis tais como produtos agrícolas e florestais, consequentemente, tem uma grande diversidade de resíduos como o bagaço de cana-de-açúcar, a fibra de coco, a casca de arroz, a casca da aveia, apara de madeira e o bagaço da mandioca, sendo que inclusive alguns já apresentam potencial de uso em outras industrias como, como no caso da cinza do bagaço de cana e/ou de arroz na construção civil (ROSA e SCHERER, 2018).

Os resíduos da mandioca muitas vezes têm se tornado um problema ambiental, visto que grande parte deles, os quais não possui uma destinação adequada, são descartados diretamente no meio ambiente sem nenhum tratamento adequado, causando impactos ambientais, como a poluição ambiental do solo, da água, do ar e também levar a problemas de saúde pública (OLIVEIRA et al., 2019). Isto acontece devido os subprodutos da mandioca apresentarem elevada carga orgânica, passível de gerar cianeto, o qual é um composto tóxico para a maioria dos seres de respiração aeróbia (CASTIGLIONI et al., 2013).

O bagaço da raiz da mandioca na atualidade, não possui uma destinação que seja viável do ponto de vista econômico, pois algumas empresas necessitam secar esse resíduo para a comercialização, entretanto, o investimento é alto e devido ao baixo preço da comercialização, a maioria das empresas acabam não secando o resíduo e doam-no para alimentação de animais ou para a fabricação de ração animal (JASKO et al., 2011).

A relevância desta pesquisa é o fato de buscar analisar o potencial de produção da raiz da mandioca e analisar o aproveitamento dos resíduos da raiz da mandioca em agroindústrias. Conciliar as agroindústrias com a sustentabilidade é um dos principais quesitos encontrados pela sociedade no momento atual. Deste modo, estudos com a finalidade de desenvolver novas tecnologias para aproveitar esses resíduos com o intuito de minorar os impactos ambientais causados pelos mesmos, são imprescindíveis.

2. Referencial Teórico

2.1. Produção da Raiz da Mandioca

A mandioca, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2013), é considerada o alimento do século XXI, pois a planta pode ser cultivada por pequenos agricultores em mais de 100 países tropicais e subtropicais. As características da mandioca como a tolerância a secas, a utilização eficiente dos nutrientes da água e do solo e também a resistência aos ataques esporádicos de pragas faz com que a planta consiga produzir rendimentos razoáveis com pouco ou nenhum insumo em áreas com solos pobres e chuvas imprevisíveis.

Conforme Salaue (2019), vários alimentos originários da América Latina são amplamente produzidos e consumidos em outros continentes do que em suas terras da origem. De acordo com um levantamento da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2016), o país líder na produção da mandioca no mundo até 2016 é a Nigéria, a qual apresentou uma produção de 57,13 milhões de toneladas de raiz no ano de 2016. Já o Brasil se encontra na 4º posição do ranking mundial com 21,08 milhões de toneladas. A figura 1 apresenta graficamente os maiores produtores de raiz de mandioca do mundo no período de 2005 a 2016.

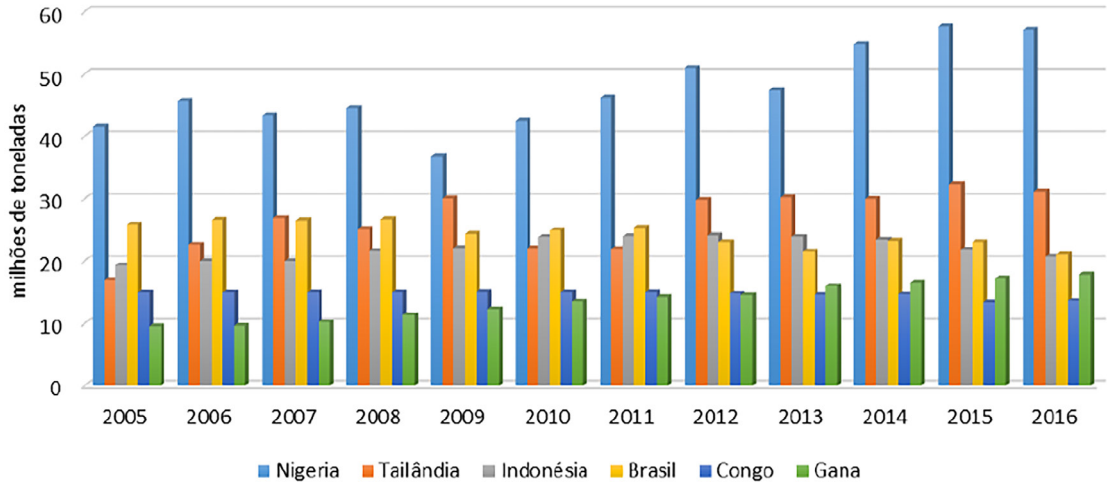


Figura 1: Gráfico da evolução de produção dos maiores países.
Fonte: Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2016).

A mandioca faz partes dos alimentos básicos mais importantes do mundo, especialmente em países tropicais, onde os portugueses implantaram com sucesso cultivo na África e na Ásia no século XVII (CARTAY, 2004). Diante disso, a mandioca passou a ter grande importância socioeconômica no Continente Africano, pois nas últimas décadas os cultivos têm se intensificado e já atinge cerca de 60% da produção mundial. Nos países africanos a produção de mandioca geralmente é consumida in natura e a industrialização praticamente não existe.

A comercialização acontece normalmente nas feiras livres e nos comércios da região em diversas maneiras, como cozida, farinha, bijús e ainda através de molhos a partir das folhas (GROXKO, 2018). A raiz da mandioca também é destaque em dietas na América Latina e Caribe. Já a Ásia construiu grandes polos industriais durante os últimos anos e está se destacando nas indústrias de fécula e de pellets de mandioca, assim, a produção dessa planta tem como seu principal destino à industrialização nesse continente. Por outro lado, a mandioca também é utilizada na alimentação humana, todavia em níveis bastante reduzidos se forem comparados aos países africanos (GROXKO, 2019).

2.1.1. Produção Brasileira da Raiz da Mandioca

O cultivo da mandioca está diretamente ligado com a formação do Brasil e tem papel importante na dieta da população das áreas rurais do país (SILVA e MURRIETA, 2014). A mandioca é uma planta cultivada em todas as regiões do Brasil, com importância na alimentação humana e animal. Além disso, é utilizada como matéria-prima em inúmeros produtos industriais, como exemplo, a panificação e a indústria têxtil. Também tem papel importante na geração de emprego e de renda, principalmente nas áreas pobres da Região Nordeste (MATTOS e CARDOSO, 2003).

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas -SEBRAE (2012), devido à mandioca e seus derivados serem classificados como commodities, seus preços e sua demanda no país dependem também dos movimentos de mercados internacionais. Devido a isto, importações e exportações de mandioca e amido de mandioca entre 2000 e 2010 apresentaram grandes oscilações, isto é reflexo do comportamento de compra e venda ditado pelas regras internacionais. Outro fator a ser levado em consideração são as quebras ou excedentes da produção interna de mandioca, as quais também contribuem para essas oscilações dos preços,

como exemplo, quando existe falta de mandioca produzida internamente é necessário aumentar as importações, sobretudo de amido de mandioca para fins industriais, por outro lado, quando a produção nacional excede as necessidades internas, os produtores procuram vender no mercado internacional.

A figura 2 apresenta a evolução da produção de mandioca no período de 2000 a 2021 no Brasil. É possível observar que a produtividade média da raiz manteve uma estabilidade embora exista oscilações de mercado em termos de valores, efeitos climáticos e produção.

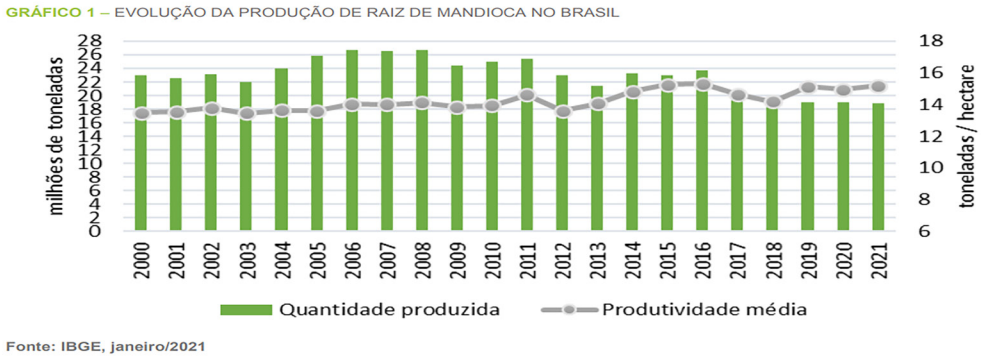


Figura 2: Evolução da produção de raiz de mandioca no Brasil.
Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2021).

2.2. Processamento da Raiz da Mandioca

2.2.1. Farinha de Mandioca

A farinha de mandioca é um dos principais derivados obtidos a partir da mandioca para uso na culinária no Brasil, sendo fabricada ao descascar, ralar, prensar e por último secar, podendo ser classificada como farinha seca (farinha branca), farinha d'água e mista (farinha amarela). Também pode se dividir em grupos em razão de sua especificação, coloração, tipo e predominância (PORTELLA et al., 2015). A farinha de mandioca, segundo a Instrução Normativa n° 52, de 7 de novembro de 2011, considera-se a farinha de mandioca como:

> produto obtido de raízes de mandioca, do gênero Manihot, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento (BRASIL, 2011, p. 1).

A Nigéria incentiva o processamento de mandioca em farinha como substituto de trigo na fabricação de pão, assim, permite o país reduzir sua alta dependência do trigo importado. Desta maneira, a Nigéria exige a mistura obrigatória de farinha de trigo com a farinha de mandioca. Essa política de mistura é empregada como um estímulo ao crescimento para os setores de produção e processamento de mandioca neste país. A mandioca também é destaque na alimentação dos países da América Latina e Caribe, especialmente no Brasil, onde os a mistura de farinha de mandioca com farinha de trigo também é obrigatória (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO, 2013).

2.2.2. Fécula e Amido da Mandioca

Segundo a Instrução Normativa n° 23, de 15 de dezembro de 2005, a fécula e o amido é um:

> produto amiláceo extraído das raízes de mandioca, não fermentada, obtida por decantação, centrifugação ou outros processos tecnológicos adequados e o amido de mandioca se refere aos carboidratos do amido, característico da raiz de mandioca, encontrados no produto amiláceo, e o seu teor é expresso em gramas de amido por 100 gramas do produto (BRASIL, 2005, p. 2).

De acordo com o SEBRAE (2012), a fécula de mandioca possui várias utilidades desde indústria alimentícia, química, papeleira, têxtil, bebidas, farmacêutica e etc. No Brasil de 2015 a 2019 os principais setores consumidores de fécula foram a panificação, atacadista, tapioca, papel/papelão, frigorífico, varejistas, têxtil e dentre outros (GROXKO (2019).

Segundo a Oliveira et al. (2019), as etapas do processamento da fécula de mandioca são: recepção, lavagem, descascamento, ralação, extração da fécula, secagem e moagem, assim o processo de produção da fécula de mandioca inicia com as raízes sendo lavadas e descascadas em lavadores/descascadores que são alimentados continuamente e mecanicamente por meio de esteiras ou outro tipo de condutores.

A entrecasca da mandioca pode permanecer após o descascamento, pois possui fécula e representa 8% a 15% da raiz (SEBRAE, 2008). A ralação é úmida com a adição de água no ralador. A extração da fécula pode ser obtida por decantação, centrifugação ou outros processos tecnológicos adequados, no final do processo é retido uma massa fibrosa (bagaço de mandioca) celulósica, praticamente isenta de fécula, que pode ser aproveitada para alimentação animal. A secagem da fécula pode ser natural (ao sol) ou artificial (em secadores). A fécula seca em secador apresenta-se como um material aglomerado, que é reduzido a pó por moagem (SEBRAE, 2008).

2.2.3. Produção de Etanol

Conforme a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (2017), a demanda de mandioca como matéria-prima no setor de energia tem sido intensificada principalmente no leste e sudeste da Ásia, como exemplo a China tem empregada a mandioca para a produção de etanol. Com a queda dos preços da gasolina no sudeste da Ásia, o etanol entra em desvantagem competitiva, assim as taxas de mistura etanol nos combustíveis é obrigatória e a concorrência entre as matérias-primas agrícolas para conversão de energia é maior.

Na Ásia, a demanda industrial de mandioca para a produção de etanol, de amido e ração animal e sua lucrativa exportação para os mercados, especialmente a China, sustentaram fortes expansão da safra na última década (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO, 2018). A China é a maior consumidora de mandioca para a produção de etanol (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO, 2017). Já na África, a produção do etanol de mandioca ainda é pouco relevante, entretanto o continente é destaque no cultivo da raiz, assim, o interesse das empresas é exportar o produto in natura deste continente para a fabricação de etanol no continente Asiático, principalmente a China. No Brasil, a cana de açúcar deverá continuar sendo a matéria-prima mais utilizada para a produção de etanol devido os grandes investimentos e experimentos nesta planta, o que torna o produto mais viável em relação a outros produtos agrícolas (FELIPE e ALVES, 2007).

2.3. Resíduos do Processamento da Raiz de Mandioca nas Agroindústrias

No processamento de mandioca, as tecnologias empregadas não se desenvolveram completamente, desta forma evoluções na área são essenciais, pois existe a geração de resíduos que ainda não se transformaram em subprodutos ou co-produtos no processamento. Os resíduos líquidos são enviados ao sistema de tratamento de efluentes e os sólidos, na maioria das vezes são doados para alimentação animal ou para serem utilizados como fertilizantes a agricultores vizinhos às unidades de processamento (JASKO et al., 2011). Para os autores Vilhalva et al. (2013), os resíduos agroindustriais da industrialização da mandioca muitas vezes têm se tornado um problema ambiental, visto que grande parte deles, os quais não possui uma destinação adequada, são descartados diretamente no ambiente sem nenhum tratamento adequado, causando impactos ambientais, como a poluição ambiental do solo, da água, do ar e levar a problemas de saúde pública (DE OLIVEIRA et al., 2019).

2.3.1 Resíduos Líquidos

Segundo os autores Jasko et. al. (2011), ao processar a mandioca é resultado uma grande quantidade de efluente, o qual é chamado de manipueira, resíduo líquido proveniente da etapa de prensagem da massa de mandioca descascada e ralada (BARANA e CEREDA, 2001). Ainda, segundo os autores Barana e Cereda (2001), esse resíduo é bastante poluente, pois apresenta elevado teor de matéria orgânica e tóxico pela presença do glicosídeo cianogênico linamarina, o qual é potencialmente hidrolisável a cianeto, além disso, para cada tonelada de raiz industrializada de raiz de mandioca nas farinheiras são gerados aproximadamente 300 litros de manipueira. Na manipueira também contém a água utilizada na etapa de lavagem da raiz.

2.3.2 Resíduos Sólidos

Conforme Cereda (1994), os resíduos sólidos são a casca, fibras e a massa (bagaço) da mandioca. Assim, o resíduo da casca é gerado na etapa de lavagem e descascamento e varia entre 2 e 5% do peso total das raízes (CARVALHO, 2005). Já o bagaço de mandioca é o material fibroso da raiz e contém parte do amido que não foi possível ser extraído completamente da raiz no processamento, ele é gerado na etapa de separação da fécula e por se apresentar intumescido de água, possui teor de umidade elevado, sendo superior à própria matéria-prima em aproximadamente 85% (RODRIGUES et al. 2011). O bagaço de mandioca é um resíduo de baixo valor comercial e as agroindústrias vendem nesse valor como forma de dar uma destinação ao subproduto ao invés de obter um potencial econômico sobre o bagaço (FIORDA et al., 2013).

2.4 Aproveitamento dos Resíduos da Industrialização de Mandioca

As agroindústrias de mandioca, ainda não consideram que o aproveitamento eficiente de seus resíduos é um fator determinante para uma diferenciação no mercado no futuro (RODRIGUES et al. 2011). Como por exemplo, o bagaço da mandioca quando é rejeitado, ele caracteriza um desperdício de matéria prima. Todavia, devido à grande capacidade de retenção de água desse material, o processo de secagem e o transporte se tornam um fator custo elevado, assim, atualmente não existe um processo empregado em grande escala que seja viável do ponto de vista econômico.

Além disso, o bagaço da mandioca apresenta bastante umidade e é material perecível, dificultado assim, ainda mais a oportunidade de aproveitamento (JASKO, 2011). O bagaço de

mandioca quando comercializado é para a ração da alimentação animal, o qual se torna uma via de mão dupla, onde o descarte diminui o subproduto e consequentemente aproveitam-se os nutrientes ainda presentes nos mesmos para serem empregados como parte dos ingredientes na elaboração de ração, reduzindo assim o custo da alimentação animal (PEIXOTO e RESCH, 2018).

É importante salientar também, que ainda não existe aplicação do bagaço da mandioca na construção civil como um elemento de isolante térmico ou acústico para proporcionar conforto aos usuários de uma edificação.

De acordo com a Oliveira et al. (2019), a manipueira e a casca de mandioca podem ser utilizadas na alimentação animal, na adubação e também na irrigação. Além disso, a composição química da manipueira mostra um bom potencial para ser usada como fertilizante, devido a sua riqueza em potássio, nitrogênio, magnésio, fósforo, cálcio e enxofre, além de ferro e micronutrientes (SILVA et al., 2018). Para os autores Martinez e Feiden (2017), os resíduos agroindústrias são fontes potenciais para a produção de biocombustíveis e algumas empresas utilizam para a geração do biogás.

Embora haja esta problemática sobre o aproveitamento dos resíduos gerados nas agroindústrias de processamento da raiz da mandioca, a pesquisa de Gorges (2021) procura analisar a aplicabilidade destes resíduos da mandioca na construção civil na busca como isolante térmico para edificações, pesquisando levar em consideração tanto a parte líquida quanto sólida dos resíduos gerados. Na pesquisa será confeccionados misturas dos resíduos com aglomerantes para a confecção de placas testes, as quais serão submetidas aos experimentos de resistência, condutividade térmica, densidade e dentre outros, a fim de obter o potencial isolante térmico do resíduo.

4. Considerações Finais

Diante dos fatos apresentados, é notável que o aproveitamento dos resíduos gerados da industrialização da raiz da mandioca ainda é ineficientes, pois boa partes deles são até doados para alimentação animal ou para fabricar ração animal e assim, as empresas não necessite realizar algum tratamento com o resíduo e se tornar um fator custo. Tornar um resíduo em subproduto ou até em coproduto é um fator essencial para a sustentabilidade. Uma maneira eficiente para destinar este resíduo, seria empregar na construção civil como um material isolante térmico. Para que isso de fato se torne realidade é necessário pesquisas na área, as quais pode comprovar a sua eficiência que o material ou não pode apresentar.

A produção da raiz da mandioca se manteve com uma média mais estável nos últimos 21 anos, garantindo desta maneira que se tem uma geração do produto suficiente para os investimentos no setor. Além disso, a industrialização da raiz da mandioca tem um potencial grande devido a diversificação de produtos que ela gera e emprega, bem como, nas indústrias alimentícias, químicas, papeleiras, têxtil, bebidas, farmacêuticas e dentre outros.

De acordo com a ONU, a mandioca será o alimento do século XXI pela agilidade da adaptação que a planta possui para a utilização eficiente dos nutrientes da água e do solo e também a resistência a pragas faz com que a planta consiga produzir com pouco insumo em áreas com solos pobres e chuvas imprevisíveis.

5. Referências

BARANA, A. C.; CEREDA, M. P. Avaliação do tratamento de manipueira de farinheiras em biodigestores fase acidogênica e metanogênica. **Energia na Agricultura**. v. 4, n. 15, p. 69-81, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 nov. 2011. Seção 1. p. 18-20.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 23, de 15 de dezembro de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2005.

CASTIGLIONI, G. L. et al.. Modelagem matemática do processo de secagem da massa fibrosa de mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.9, p.987–994, 2013.

CARTAY, Rafael. Difusión y comercio de la yuca (Manihot esculenta) en Venezuela y en el mundo. **Revista agroalimentaria**, v. 10, n. 18, p. 14-23, 2004.

CARVALHO, José Oreste Merola de. **Subprodutos da mandioca-composição dos resíduos sólidos - EMBRAPA**. (2005). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24804/1/folder-mandioca.pdf>. Acesso em: 28 de setembro de 2020.

CEREDA, Marney P. Caracterização dos resíduos da industrialização da mandioca. São Paulo: Paulicéia, 1994.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Análise Mensal – Mandioca**: Período de 01/04 a 30/04/2020. 6p. Disponível em:< file:///C:/Users/Gustavo/Desktop/texto%20da%20minha%20aula/Texto/MandiocaZ-ZAnaliseZMensalZ-ZAbrilZ-Z2020.pdf>. Acesso em: 03 agosto de 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Análise Mensal – Mandioca**: Período de 01/02 a 29/02/2020. 6p. Disponível em:< file:///C:/Users/Gustavo/Desktop/texto%20da%20minha%20aula/Texto/MandiocaZ-ZAnaliseZMensalZ-ZFevereiroZ2020.pdf>. Acesso em: 03 agosto de 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Histórico Mensal Mandioca**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca> Acesso: 29/03/2021.

DIAS, M. C. et al. Aipim manteiga: cultivar de macaxeira para o Amazonas. **Embrapa Amazônia Ocidental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2003.

FELIPE, Fábio Isaias; ALVES, Lucilio Rogério Aparecido. Considerações Sobre o Álcool de Mandioca como Fonte de Energia. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 3, p. 1-5, 2007.

FIORDA, Fernanda Assumpção et al. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia – GO. v. 43, n. 4, p. 408-416, out/dez. 2013.

GORGES, Gustavo de Carvalho. **Utilização do Bagaço da Mandioca, um Produto Ambientalmente Sustentável, como um Isolante Térmico**. Projeto de Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 45 f., 2021.

GROXKO, Methodio. **Mandioca: Análise da conjuntura** (2019). Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-12/Mandioca%202020.pdf>. Acesso em: 03 de agosto de 2020.

GROXKO, Methodio. **Prognóstico Mandioca** (2018). Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/mandioca_2019_v1.pdf>. Acesso em: 03 de agosto de 2020.

JASKO, Ariana Crasnhak et al. Caracterização físico-química de bagaço de mandioca in natura e após tratamento hidrolítico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 5, n.1, p. 427-441, 2011.

MARTINEZ, Daiana Gotardo; FEIDEN, Armin. Potencial do Resíduo do Processamento da Mandioca para Produção de Etanol de Segunda Geração. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 6, n. 2, p. 141-148, 2017.

MATTOS, Pedro Luiz Pires de; CARDOSO, Eloisa Maria Ramos. **A cultura da Mandioca: Sistemas de Produção – Embrapa** (2003). Disponível em:< https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/A%20CULTURA%20DA%20MANDIOCA%20SISTEMAS%20DE%20PRODUCAO%20EMBRAPA.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2020.

DE OLIVEIRA et al., Luciana Alves de. Processamento de aipim e mandioca-brava. Brasília – DF. **Embrapa**, 63 p. 2019.

OLIVEIRA et al., André Vinícius Bueno de. Physicochemical modifications of sugarcane and cassava agro-industrial wastes for applications as biosorbents. **Bioresource Technology Reports**, v. 7, p. 100294, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO, 2013. **FAO quer impulsionar mandioca para um alimento do século 21**. Disponível em: < https://news.un.org/pt/story/2013/05/1439191-fao-quer-impulsionar-mandioca-para-um-alimento-do-seculo-21>. Acesso em 20/07/2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO. **Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets**, November de 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-I8080e.pdf> Acesso: 20/07/2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO. **Food Outlook, Biannual Report on Global Food Markets**, November de 2018. Disponível em: < http://www.fao.org/3/CA2320EN/ca2320en.pdf> Acesso: 20/07/2020.

PEIXOTO, Thamires Da Silva; RESCH, Sibelly. RESÍDUOS DE MANDIOCA: um estudo sobre a destinação da massa de mandioca pelas fecularias brasileiras. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 2, n. 1, 2018.

PORTELLA, Ana Lúcia et al. **Caracterização do processo produtivo, aspectos da qualidade da farinha de mandioca e percepção dos agentes da cadeia na região central do estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2015.

RODRIGUES et al., Janaína Pereira de Macedo. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2196-2202, 2011.

ROSA, Fábio Severo da; SCHERER, Minéia Johann. Desempenho térmico de paredes de alvenaria protegidas com revestimento de compósitos de resíduos agrícolas. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 96-113, abr./jun. 2018.

SALAUE, Lilia Masson. 12th IFDC 2017 Special issue–Foods from Latin America and their nutritional contribution: A global perspective. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 83, p. 103291, 2019.

SILVA, Henrique Ataide da; MURRIETA, Rui Sérgio Sereni. Mandioca, a rainha do Brasil? Ascensão e queda da Manihot esculenta no estado de São Paulo. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, v. 9, n. 1, p. 37-60, 2014.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Mandioca (Farinha e Fécula), Série Estudos Mercadológicos** (2012). Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Mandioca-(farinha-e-fecula).pdf>. Acesso em 03 de agosto de 2020.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas**. Estudo de Mercado sobre a Mandioca (Farinha e Fécula): Relatório Completo** (2008). Disponível em: <http://atividaderural.com.br/artigos/5602f3e181880.pdf>. Acesso em 03 de agosto de 2020.

SILVA, Cristiane et al. Produtividade do milho sob uso de manipueira. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

VILHALVA et al., Divina Aparecida Anunciação. Produção de aguardente a partir de resíduo de fecularia de mandioca. **Revista Interciência**. v 42, n. 11, p. 808-813, 2013.

Projeto Vale Sustentável: contribuição da educação ambiental sob a ótica da Desertificação para o Semiárido Potiguar

Maria Carolina de Santana Peixôto
Vládia Pinto Vidal de Oliveira

Resumo
As atividades humanas somadas às condições naturais do semiárido dão origem ao fenômeno da desertificação. Sob essa perspectiva, destaca-se no Rio Grande do Norte, o Projeto Vale Sustentável (PVS) que está atuando em sua segunda versão. O objetivo dessa pesquisa é analisar o PSV como instrumento de política pública sob a perspectiva do fenômeno da desertificação e relacionar as duas versões do projeto, acontecidas em biênios distintos, e trazer sua análise crítica. A pesquisa assume, pois, caráter bibliográfico e documental, fundamentando-se em acervos de livros, artigos científicos, e Leis nacionais que versam sobre a desertificação e a educação ambiental. Foi possível observar a consonância do projeto com o PAE-RN e com a Lei n° 10.154, mas ressalta-se a importância do monitoramento das mudas plantadas, uma vez que mesmo com o desenvolvimento de projetos de restauração é possível que o próprio semiárido não consiga desenvolver as mudas, em função de diversos fatores externos e naturais.

Palavras-Chave: Política pública; Semiárido; Rio Grande do Norte; Vale do Açu.

Abstract
Human activities added to the semiarid natural conditions give rise to the phenomenon of desertification. From this perspective, the Sustainable Vale Project (SVP) stands out in Rio Grande do Norte that is acting in its second version. The objective of this research is to analyze the SVP as a public policy instrument in the perspective phenomenon of desertification and relate the two versions of the project, happened in different biennia, and bring their critical analysis. The research takes a bibliographic and documentary character, based on book collections, scientific articles, and national laws that deal with desertification and environmental education. It was possible to observe the consonance of the project with the PAE-RN and with Law n° 10,154, but points up the importance of monitoring of seedlings planted, since, even with the development of restoration projects, it is possible that the semiarid itself will not be able to develop the seedlings, depending on various external and natural factors.

Keywords: Public policy; Semiarid; Rio Grande do Norte; Açu Valley.

1. Introdução

O semiárido brasileiro abriga paisagens heterogêneas e entender a sua dinâmica sob a perspectiva geográfica e ambiental torna-se de fundamental importância para a sua gestão e planejamento.

A crescente pressão exercida nesses recursos evidencia-se como fator preocupante, o que Aragão (2014) e Araújo (2019) sinalizaram das atividades humanas junto às margens do maior sistema hidrográfico do Rio Grande do Norte (Bacia Piancó-Piranhas-Açu), por meio da retirada da vegetação nativa, da agricultura irrigada, agropecuária, além de atividades petrolíferas e ceramistas.

Dessa forma, as atividades humanas somadas às condições naturais do semiárido dão origem ao fenômeno da desertificação. No contexto do estado potiguar, tal fenômeno vem se intensificando na região central do Estado dando origem às chamadas áreas susceptíveis à desertificação (ASD), apresentando áreas com maior intensidade de degradação, os denominados, núcleos de desertificação (CGEE, 2016).

Sob essa perspectiva, destaca-se o Projeto Vale Sustentável – PVS, que operou em sua primeira versão dos anos 2014 a 2016 nos municípios de Assú e Carnaubais e atualmente, volta em sua segunda versão para atuar nos municípios de Assú, Carnaubais, Alto do Rodrigues e Guamaré durante o biênio 2021-2022. O respectivo projeto trata, em termos gerais, sobre a importância do conhecimento e educação ambiental sob o enfoque da desertificação na outrora microrregião do Vale do Açu.

A partir desse escopo geral esse artigo tem como objetivo, portanto, analisar o Projeto Vale Sustentável como instrumento de política pública sob a perspectiva do fenômeno da desertificação. Além disso, relacionar as duas versões do projeto, ocorridas em biênios distintos e trazer sua análise crítica. A pesquisa assume, pois, caráter bibliográfico e documental, fundamentando-se em acervos de livros, artigos científicos, e Leis nacionais que versam sobre a desertificação e a educação ambiental.

2. Desertificação e Educação Ambiental: Políticas Públicas

Com histórico datado de meados dos anos 70, a desertificação é um problema ambiental de nível internacional e que vem afetando diversas regiões do planeta. A primeira Conferência Internacional sobre Desertificação foi realizada em Nairóbi, Quênia, no ano de 1977 (MATALLO JÚNIOR, 2009) e a partir de então, diversas conferências debateram sobre a desertificação e sua evolução, além de acordar, com os países e nações que sofrem com esse fenômeno, práticas de mitigação e conservação do meio na tentativa de frear o seu avanço.

Dentre essas conferências, Peixôto *et al.* (2021) destacam a Eco-92 (ou Rio-92) que teve como principais resultados a Agenda 21, a Convenção do Clima e a Convenção da Biodiversidade; e para o ano de 2015 destacam que a Organização Nacional das Nações Unidas (ONU) estabeleceu a Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015, atualmente chamada de Agenda 2030. Tal agenda apresenta um projeto ousado com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 Metas que têm como objetivo estimular ações socioambientais e economicamente sustentáveis para os próximos 15 anos.

Do ponto de vista do Brasil, a desertificação instala-se no semiárido nordestino, uma vez que, conforme averba o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN-Brasil (BRASIL, 2005) é caracterizada como a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas; sendo resultante de vários fatores, incluindo aqueles causados por variações climáticas e atividades humanas.

No que diz respeito à legislação nacional, estadual e local, percebe-se que as ações discutidas e implementadas nas conferências internacionais dão base para o desenvolvimento de diretrizes e leis nacionais e que essas, por sua vez, dão base aos estados e aos municípios mais afetados, geralmente partilhando das mesmas metas a serem alcançadas. Peixôto *et. al* (2021, p. 1846) também corroboram desse raciocínio quando salientam ainda que as "legislações nacional e estadual (não apenas no sentido do Rio Grande do Norte, mas nos estados do nordeste que possuem áreas desertificadas ou susceptíveis ao processo) compartilham dos mesmos objetivos".

No Rio Grande do Norte encontra-se um dos seis Núcleos de Desertificação do Nordeste: o Núcleo do Seridó, que abrange municípios dos estados da Paraíba e do estado potiguar. Além desse, é possível encontrar ainda o Núcleo do Sertão do São Francisco (BA), Irauçuba (CE), Inhamus (CE), Jaguaribe (CE), Sertão Central (PE) e Cariris Velhos (PB) (INSA, 2017).

Para regimento dos efeitos da desertificação no estado potiguar, encontra-se o Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca do Estado do Rio Grande do Norte – PAE/RN (BRASIL, 2010) e a Lei n° 10.154 de 21 de fevereiro de 2017, que versa sobre a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação no RN. Essa última, mais atualizada e em consonância com a Agenda 2030. Dentre os objetivos elencados no Artigo 1°, destaca-se em promover a educação ambiental nas áreas afetadas, recuperar e remediar o ambiente, fortalecer os sistemas agroecológicos, incentivar as pesquisas científicas e tecnológicas, promover a agricultura familiar, dentre outros (RIO GRANDE DO NORTE, 2017).

Diante do Núcleo Seridó, percebe-se ainda o maior direcionamento de projetos socioambientais de nível estadual, bem como maior interesse pela comunidade científica e acadêmica, onde é possível encontrar diversos trabalhos de conclusão de cursos nos mais variados níveis de conhecimento e das mais diferentes áreas científicas.

Entretanto, a região central do estado potiguar também vem sofrendo com os impactos da desertificação, como já salientou o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE (2016), Peixôto e Pereira Neto (2019), Silva Filho (2019) e Peixôto *et al.* (2021).

Para tanto, alguns projetos ambientais foram desenvolvidos na região do antigo Vale do Açu (IBGE, 1990). Em geral, a maioria dos projetos eram oferecidos entre as cidades de Assú[1], Carnaubais e Ipanguaçu.

Peixôto e Pereira Neto (2019) organizaram as perspectivas das políticas públicas e ambientais aplicadas à desertificação na cidade de Assú, ou seja, projetos que fizeram parte das políticas ambientais do município, os quais trataram direta ou indiretamente da desertificação. Apontaram para a descoberta de pelo menos 3 projetos, alguns possuíam as mesmas finalidades ambientais, porém, não necessariamente visavam o combate à desertificação.

Um desses projetos é o Projeto Vale Sustentável, que atuou inicialmente nos anos de 2014-2016 nos municípios de Assú e Carnaubais. Atualmente, o projeto está ativo e visa uma nova ação entre os anos de 2021-2022, incluindo uma área de abrangência maior: além dos municípios de Assú e Carnaubais, englobará também os municípios de Alto do Rodrigues e Guamaré; esse último, não pertencente ao semiárido potiguar, mas sim à região litorânea conhecida como Polo Costa Branca. Com a nova classificação regional do IBGE (2017), todos os municípios encontram-se na mesma Região Geográfica Imediata de Açu, equivalente à outrora microrregião.

3. O Projeto Vale Sustentável – Resultados e Discussões

1 A grafia "Vale do Açu" fora adotada a partir da grafia indígena e era utilizado para designar a outrora microrregião Vale do Açu. Já a grafia "Assú" é adotada pela prefeitura municipal a partir do português.

3.1 O Projeto Vale Sustentável – 2014-2015

Em sua primeira versão, o PVS foi uma realização da ANEA – Associação Norte-Rio-Grandense de Engenheiros Agrônomos e Petrobrás Socioambiental, juntamente com o INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, IFRN – Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte, UERN – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, UFERSA – Universidade Federal Rural do Semiárido, além de Sindicatos e Associações; que atuou por 24 meses em 10 Projetos de Assentamentos (PA) de Reforma Agrária dos municípios de Assú e Carnaubais/RN, localizados na Figura 1 a seguir.

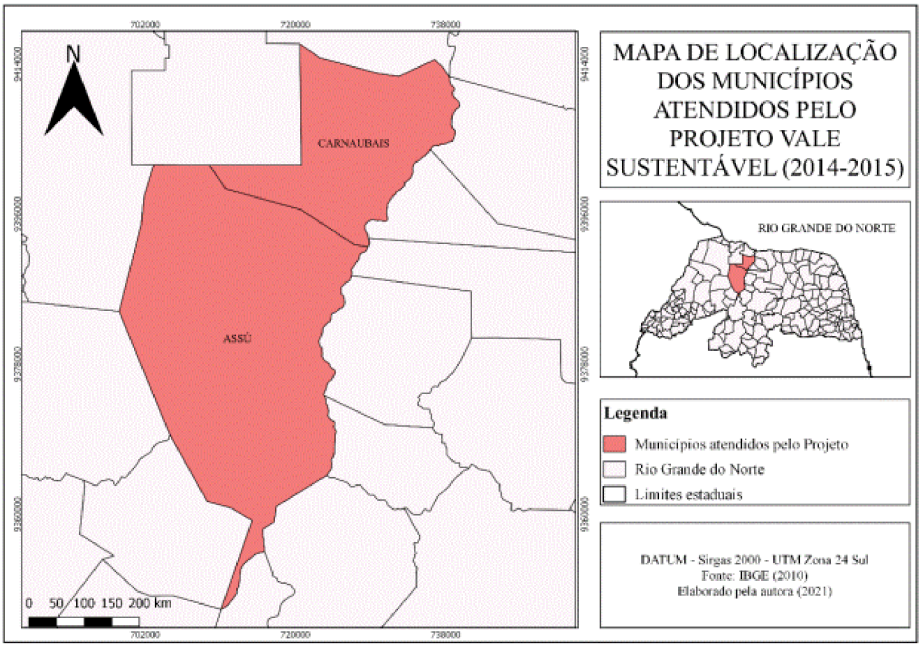


Figura 1 – Localização dos municípios atendidos pelo Projeto (2014-2015).

Fonte: Autoria própria.

Situados no sertão potiguar, os municípios de Assú e Carnaubais estão inseridos dentro da faixa de clima semiárido, com vegetação do tipo caatinga rala e arbustiva densa, conforme aponta Peixôto (2020) e Araújo (2019); os solos predominantes são do tipo do tipo Chernossolos, Latossolos, Planossolos e Neossolos com características que variam desde os solos mais férteis aos solos relativamente rasos e susceptíveis à erosão. Geologicamente, o município de Assú tem sua porção Norte localizado na Bacia Sedimentar e ao Sul no Embasamento Cristalino, enquanto que Carnaubais está inserido totalmente na Bacia Sedimentar. Por fim, ambos os municípios estão dentro da área de abrangência da Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu.

Dentre outros históricos, os municípios possuem vinculação com a história do extrativismo da carnaúba como também com a monocultura de banana (ALBANO; SÁ, 2009) além da mineração do caulim, passando por olarias, fruticultura irrigada e indústria têxtil (MZPAS, 2018).

Dessa forma, o projeto tinha como objetivo principal recuperar um total de 130 hectares de áreas degradadas através do reflorestamento e enriquecimento da cobertura florestal com espécies nativas, bem como promover a formação de agentes ambientais e constituir uma rede de coletores de sementes nativas do bioma Caatinga, visando, entre outros objetivos específicos, a conservação da biodiversidade e o combate à desertificação das áreas contempladas pelo projeto.

A Tabela 1, apresenta a área dos assentamentos que estava previsto para ser recuperada no

primeiro biênio de atuação do PSV.

Tabela 1: Área total dos assentamentos e área a ser recuperada pelo Projeto (2014-2015).

Município	Projeto de Assentamento Rural	Área total dos Assentamentos (ha)	Área de Reserva Legal (ha)	Área a ser Recuperada (ha)
Assú	Prof. Maurício de Oliveira	3.312	665	20
	Novo Pingos	1.480	297	10
Carnaubais	Planalto	1.529	322	10
	Morada do Sol	977	196	10
	Ligação	2.442	489	10
	Canto Comprido	3.917	790	20
	Vassouras	958	196	10
	Cantos das Pedras	375	85	10
	Rosa Luxemburgo	642	128	10
	Irmã Dorothy	475	96	20
Total (ha)	-	16.107	3.264	130

Fonte: ANEA, 2014.

Realizou-se um levantamento de campo que apontou as reais condições em que se encontravam esses PAs, apontando, através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) as coordenadas exatas das áreas em processo de degradação. O mapeamento das áreas de reserva legal subsidiou desde a realização de mapas temáticos sobre uso e ocupação do solo como também, se tornou importante ferramenta para a implantação do manejo sustentável dos recursos naturais.

O PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradada) foi realizado a partir do diagnóstico geoambiental que, por sua vez, apresentou a dinâmica ambiental dos municípios (com suas condições climáticas, recursos hídricos, unidades de relevo, recursos edáficos e composição vegetal), análise socioeconômica, dificuldades enfrentadas pelos agricultores, alternativas sustentáveis além da apresentação da Área de Reserva Legal e da Área de proteção Permanente dos assentamentos. Resultou, no detalhamento da situação socioambiental para que fosse possível atuar de acordo com as necessidades específicas de cada assentamento.

Além disso, foi ministrado Cursos de Conservação dos Recursos Naturais apresentando 3 Módulos para os moradores dos assentamentos, como esquematiza a seguir:

- **Módulo 01** – Conhecimentos sobre o semiárido potiguar; conceitos sobre impactos ambientais; atividades econômicas predominantes no Rio Grande do Norte e seus impactos e consequências; ações mitigadoras para combater os impactos ambientais.
- **Módulo 02** – Formação e constituição de solos agrícolas; práticas sustentáveis (agroecologia); práticas agrícolas de conservação dos solos; segurança alimentar.
- **Módulo 03** – Resíduos sólidos; origem e definição de lixo; práticas de disposição final do lixo; coleta seletiva; reciclagem; compostagem.

Contou com a realização de diversas ações de palestras e aulas de campo, envolvendo jovens e adultos dos projetos de assentamentos, durante os dois anos do projeto; e participaram não apenas as comunidades rurais, mas também discentes e docentes da UERN e IFRN foram

contemplados. Além disso, nesse período, foram realizadas ações envolvendo a distribuição de mudas nativas e frutíferas, nas comunidades, nas instituições e no centro de Assú. Na Figura 2, destaca-se alguns momentos importantes da realização do referido projeto.

Percebe-se, dessa forma, que o projeto está sendo conduzido em consonância com o PAE-RN e com a Lei n° 10.154. Atuando, desde o levantamento de informações ambientais e socioeconômicas; reuniões com a população residente em busca da compreensão pelo ponto de vista de quem convive diariamente com as dificuldades do sertão; além de capacitá-los com o conhecimento científico e educação ambiental na prática, recebendo ainda o *feedback* de quem morou a vida inteira na área rural e compreende as mudanças da paisagem à sua maneira.

A Figura 2 mostra algumas das ações do Projeto nos assentamentos.

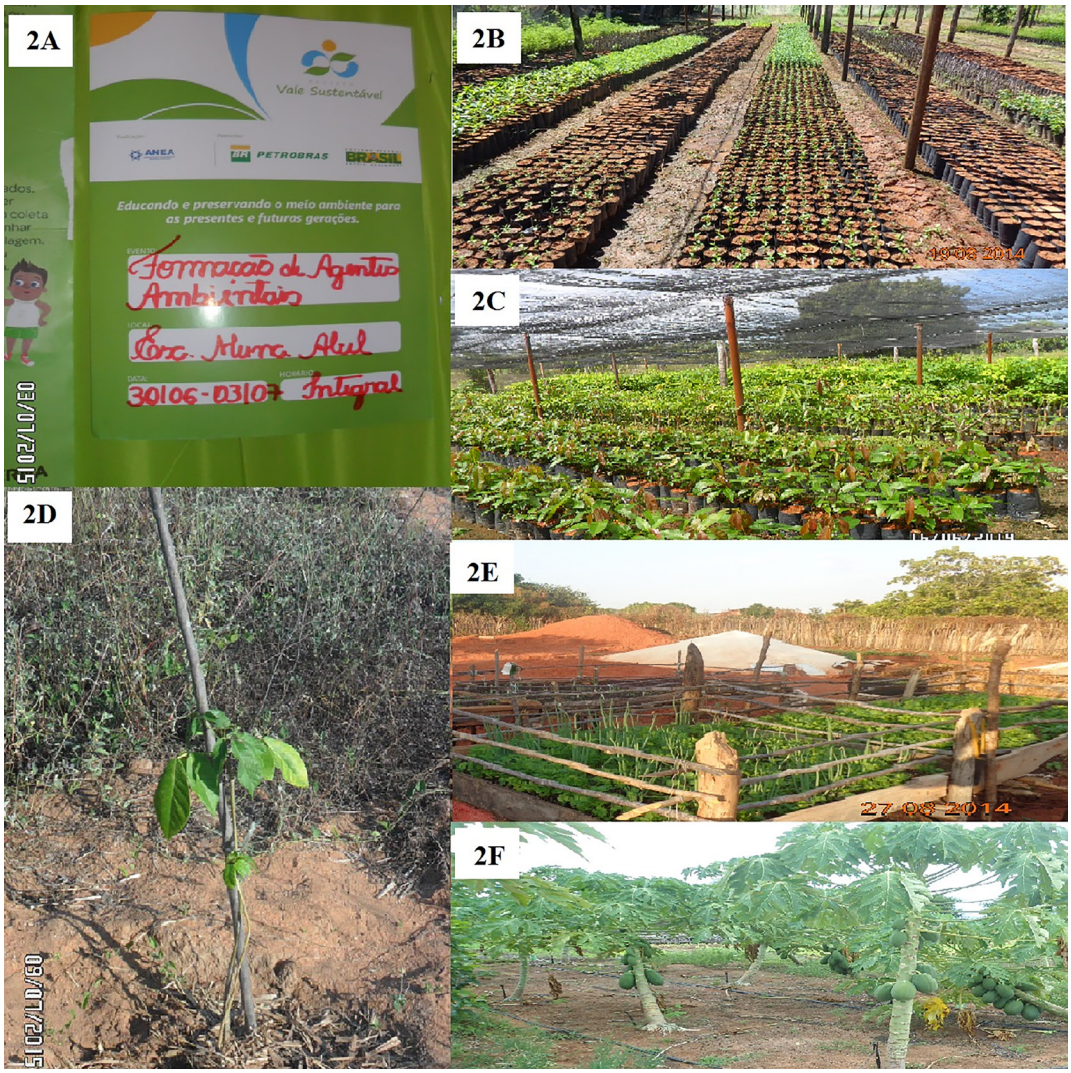


Figura 2 – 2A: Ações de educação ambiental com jovens e adultos. 2B e 2C: Viveiro de mudas nativas do IFRN, Campus Ipanguaçu. 2D: Muda já plantada no assentamento. 2E e 2F: Quintais produtivos dos assentamentos com a produção e incentivo de hortas e plantação de mudas frutíferas.

Fonte: Projeto Vale Sustentável (2014-2015).

3.2 O Projeto Vale Sustentável – 2021-2022

Com o planejamento e área de abrangência maior que a primeira versão do projeto (2014-2015), desde outubro de 2020, a equipe técnica do PSV tem feito novas visitas aos moradores de 11 comunidades e 5 assentamentos atendidos pelo projeto no biênio 2021-2022, agora em quatro municípios: Assú, Alto do Rodrigues, Carnaubais e Guamaré, no estado do Rio Grande do Norte, como observado na Figura 3; também, tem organizado reuniões com os gestores e secretários de meio ambiente dos referidos municípios e realizado novas parcerias com o IFRN e com o viveiro de mudas.

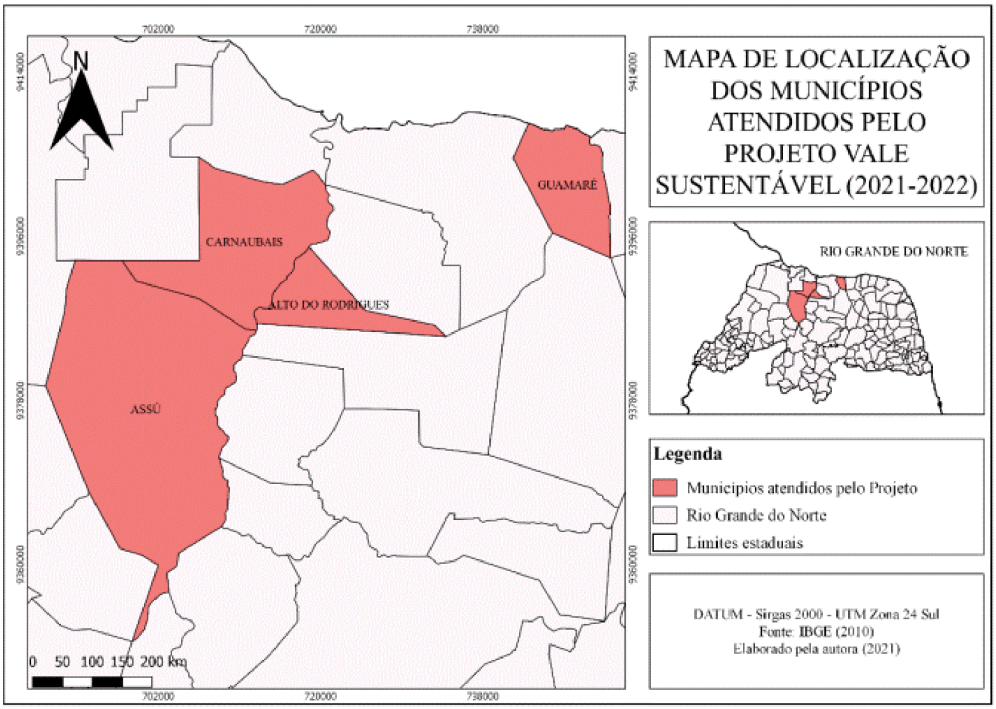


Figura 3: Localização dos municípios atendidos pelo Projeto (2021-2022).
Fonte: Autoria própria.

Não há disponibilidade no sítio oficial do projeto o porquê da inserção dos novos municípios, principalmente no que diz respeito ao município de Guamaré, uma vez que esse não pertence ao semiárido potiguar, e sim ao litoral. Entretanto, sabe-se que o respectivo município se encontra em área de transição entre o semiárido e o mangue.

Nessa nova etapa, o projeto tem como objetivo principal recuperar 150 hectares de áreas degradadas através do reflorestamento e enriquecimento da cobertura florestal com espécies nativas (20 hectares a mais que na primeira versão); promover a formação de agentes ambientais; constituir uma rede de coletores de sementes nativas do bioma Caatinga; disseminar práticas agrícolas sustentáveis e educação ambiental nas comunidades e assentamentos de reforma agrária.

Dentre os objetivos específicos, destaca-se em elaborar o diagnóstico sobre a realidade socioeconômica e ambiental das comunidades e assentamentos atendidos pelo projeto; promover atividades de educação ambiental na Semana do Meio Ambiente; realizar atividades de campo no Dia Mundial de Combate à Desertificação; promover a formação e enriquecimento de quintais produtivos; implantar projetos de apicultura, entre outros.

De acordo com o sítio oficial do projeto (ANEA, 2021) as espécies que serão distribuídas

para a implantação das hortas agroecológicas são: pimentões, tomate, cebola, beterraba, cenoura, coentro e plantas medicinais cultivados sem o uso de agrotóxicos e com o uso de compostos e adubos orgânicos. O projeto, considerando ainda a importância da manutenção dos ecossistemas, implantará cinco meliponários com 15 colmeias nos Assentamentos de Reforma Agrária Professor Maurício de Oliveira, Lagoa de baixo, Santa Paz, Santa Maria III e Umarizeiro; sendo escolhida o tipo Jandaíra de espécie (*melipona subnitida)* típica do sertão nordestino que não possui ferrão e é considerada de fácil manejo, além de apresentar propriedades medicinais.

Além disso, o PVS (ANEA, 2021) aponta ainda para a arborização em agrovilas e comunidades rurais dos municípios, o plantio de mudas nativas do tipo Ipê Amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), Ipê Rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) e Ipê Roxo (*Handroanthus impetiginosus*) e espécies frutíferas; estas, por sua vez, serão ainda intensificadas para a implantação e fortalecimento de quintais produtivos em que o projeto calcula a produção de um total de 17 mil mudas frutíferas a serem distribuídas entre os anos de 2021 e 2022.

É necessário compreender, entretanto, que o projeto ainda não possui ações concretas por duas razões: se encontrar no início das atividades e da pandemia (Covid-19) que assola a todos, no momento. Ressalta-se que, desde já, é o projeto que vem atuando no antigo Vale do Açu com vistas ao combate e mitigação do fenômeno da desertificação, embora também exista ainda outros projetos mais pontuais na região.

De maneira geral, obtendo-se êxito no PSV 2021-2022, serão os moradores que se beneficiarão dos Projetos de Assentamento, uma vez que esses irão desfrutar do conhecimento que propiciará melhoria de qualidade de vida.

4. Considerações Finais

Ressalta-se que, mesmo com o desenvolvimento de projetos de restauração é possível que o próprio semiárido não consiga desenvolver as mudas, em função de diversos fatores como baixa pluviosidade, irregularidade no crescimento, dentre outros. Para tanto, Peixôto e Pereira Neto (2018) apontaram para um cenário em que, mesmo com o reflorestamento do PSV, a área continuou com aspecto de degradação, mesmo quando o projeto se utilizou de tecnologias como o plantio com hidrogel, havia apenas as estacas demarcando o local de plantação das mudas. Portanto, há necessidade de maiores incentivos financeiros e estudos no contexto de reflorestamento de espécies nativas da caatinga em áreas degradadas.

Por fim, enfatiza-se mais uma vez a importância de projetos como o PVS no interior do estado do Rio Grande do Norte, principalmente no que diz respeito ao cumprimento de metas legislacionais em conjunto com as necessidades do homem do campo, bem como as necessidades do meio ambiente.

5. Agradecimentos

As autoras agradecem à equipe técnica do Projeto Vale Sustentável pelo apoio à pesquisa.

6. Referências

AB'SÁBER, A. N. Floram: Nordeste Seco. **Estudos Avançados**, 4 (9), 1990.149-174.

ALBANO, G. P.; SÁ, A. J. Vale do Açu-RN: a passagem do extrativismo da carnaúba para a monocultura de banana. **Revista de Geografia**, Recife, v. 26, n. 3, p.6-32, set. 2009.

ANEA. Associação Norte-Rio-Grandense de Engenheiros Agrônomos (Org.). **Projeto Vale Sustentável:** Recuperação de Áreas Degradadas visando a conservação da biodiversidade do bioma caatinga na região do Vale do Açu - RN. Natal: ANEA, 2014. 46 p.

ANEA. Associação Norte-Rio-Grandense de Engenheiros Agrônomos (Org.). **O Projeto Vale Sustentável**. Natal/RN. 2021. Disponível em: http://projetovalesustentavel.com.br/destaques.html. Acesso em: 16 fev. 2021.

ARAÚJO, J. P. R. **Vulnerabilidade Natural, Ambiental e Uso e Ocupação no município de Assú/RN.** 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2019.

ARAGÃO, A. K. O. Zoneamento Ambiental como Instrumento Estratégico para a Gestão Municipal na Microrregião do Vale do Açu (RN). **Geografia**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 95-112, dez. 2014.

BRASIL. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca** – PAN BRASIL. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado do Rio Grande do Norte** - PAE/RN. Natal, 2010. 249 p.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil.** Brasília, DF: 2016. 252 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas.** Diretoria de Geociências. Departamento de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 1. 137p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSA - Instituto Nacional do Semiárido. **Portal da Desertificação.** Disponível em: https://portaldadesertificacao.insa.gov.br/. 2017.

MATALLO JÚNIOR, H. (Org.). **Glossário de termos e conceitos usados no contexto da UNCCD**. Glosario de términos y conceptos usados em el contexto de la UNCCD. Glossary of terms and concepts used within the UNCCD context**.** Brasília: MMA, 2009. 154 p.

MZPAS - Macrozoneamento Bacia Piranhas-Açu Sustentável. **Projeto Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu/RN**. COBRAPE. Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças – SEPLAN, Rio Grande do Norte**.** Jardim Paulistano, SP. 2018.

PEIXÔTO, M. C. S.; PEREIRA NETO, M. C. Perspectivas e Desafios das Políticas Públicas e Ambientais

aplicadas à Desertificação na cidade de Assú/RN. In: SEABRA, Giovanni (org.). **TERRA**: Políticas Públicas e Cidadania. Ituiutaba: Barlavento, 2019. p. 133-143.

PEIXÔTO, M. C. S. **Estrutura da Paisagem e susceptibilidade à Desertificação a partir de Indicadores Biofísicos no município de Assú/RN**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2020.

PEIXÔTO, M. C. S. *et al*. O Fenômeno da Desertificação na perspectiva da Agenda 21 Local e do Plano Diretor de Assú/RN. In: SEABRA, Giovanni (org.). **TERRA**: A saúde ambiental para a vitalidade do planeta. Ituiutaba: Barlavento, 2021. p. 1843-1854.

RIO GRANDE DO NORTE. Lei nº 10.154, de 21 de fevereiro de 2017. **Institui a Política Estadual de Combate e Prevenção à Desertificação no Estado do Rio Grande do Norte e fixa outras providências**. Natal, RN.

SILVA FILHO, R. I. **A gestão dos resíduos sólidos na microrregião do Vale Do Açu:** desafios e perspectivas do consórcio regional de saneamento básico. 2019. 309 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

PROPOSTA DE ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COLETA SELETIVA UTILIZANDO A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH®

DELONY DE QUEIROZ RIBEIRO
WALEFE LOPES DA CRUZ
MELINA FUSHIMI
MARCIO JOSÉ CELERI

Resumo
Na sociedade capitalista que se vive, pautas ambientais são de suma importância no ambiente escolar, dado que o trabalho educacional é capaz de desenvolver uma sociedade mais consciente de seus atos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um jogo, para contribuir com o ensino interdisciplinar da educação ambiental. O Jogo da Coleta Seletiva em si apresenta o objetivo principal de auxiliar no ensino sobre resíduos sólidos, de forma lúdica e intuitiva; além do mais, o produto serve de exemplo de uso de uma ferramenta tecnológica de fácil acesso, que proporciona a aprendizagem criativa sobre programação básica. Para isto, utilizou-se da linguagem de programação Scratch®, que foi criada em 2007 pelo Massachusetts Institute of Technology, e da pesquisa de materiais relacionados com a temática de programação, educação ambiental, coleta seletiva e áreas afins. A importância desse trabalho se justifica pela utilização das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, fácil aplicabilidade e a tentativa de tornar o aprendizado mais atrativo. E ao decorrer do ensino o próprio aluno tem condição de criar seus próprios jogos. O trabalho educacional aplicado a esse jogo traduz a importância da educação ambiental e da discussão sobre os resíduos sólidos, alinhadas a uma didática que pode ser aplicada em diferentes espaços, possuindo um alcance grandioso. E resumidamente, o Scratch® é uma ferramenta simples e incrível que pode ser usada para se tratar de uma variedade de assuntos e que deveria estar presente no ambiente escolar.

Palavras-Chave: Programação; Scratch®; Mundo Virtual; Aprendizagem Criativa; Ensino Interdisciplinar.

Resumen
En la sociedad capitalista en la que vivimos, las pautas ambientales son de suma importancia en el ámbito escolar, dado que la labor educativa es capaz de desarrollar una sociedad más consciente de sus acciones. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo la elaboración de un juego, para contribuir con la enseñanza interdisciplinar de la educación ambiental. El Jogo da Coleta Seletiva en sí presenta el objetivo principal de ayudar en la enseñanza sobre residuos sólidos, de una manera lúdica e intuitiva; Además, el producto sirve como ejemplo del uso de una herramienta tecnológica de fácil acceso que proporciona un aprendizaje creativo sobre la programación básica. Para ello se utilizó el lenguaje de programación Scratch®, que fue creado en 2007 por el Massachusetts Institute of Technology, y la búsqueda de materiales relacionados con el tema de programación, educación ambiental, recolección selectiva y áreas afines. La importancia de este trabajo se justifica por el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la fácil aplicabilidad y el intento de hacer más atractivo el aprendizaje. Y en el curso de la enseñanza, el propio alumno puede crear sus propios juegos. La labor educativa aplicada a este juego refleja la importancia de la educación ambiental y la discusión sobre los residuos sólidos, alineada con una didáctica que se puede aplicar en diferentes espacios, teniendo un gran alcance. Y en definitiva, Scratch® es una sencilla e increíble herramienta que se puede utilizar para abordar una variedad de materias y que debe estar presente en el entorno escolar.

Palabras Clave: Programación; Scratch®; Mundo Virtual; Aprendizaje creativo; Docencia interdisciplinar.

1. Introdução

É notório o aumento na quantidade de ferramentas tecnológicas que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, mas que nem sempre são aplicadas, seja por condições financeiras, técnicas ou até mesmo por falta de capacitação dos profissionais da educação.

De maneira geral, algumas escolas apresentam metodologias que dificultam o processo de ensino-aprendizagem, como a memorização de conceitos desconexos com a realidade dos alunos e poucas atividades práticas. Também, frequentemente não existe o interesse ou tem-se dificuldade em se trabalhar efetivamente com os temas ambientais.

Nesse contexto, o presente trabalho teve o objetivo de elaborar um jogo denominado de **Jogo da Coleta Seletiva**, para contribuir com o ensino interdisciplinar da educação ambiental. O jogo em si apresenta o objetivo principal de auxiliar no ensino sobre resíduos sólidos e coleta seletiva, de forma lúdica e intuitiva; além do mais, o produto serve de exemplo de uso de uma ferramenta tecnológica de fácil acesso, que proporciona a aprendizagem criativa sobre programação básica.

O **Jogo da Coleta Seletiva** está mais voltado para a Educação Básica, mas pode ser aprimorado para outros contextos. Nesse jogo o processo de ensino-aprendizagem é focado na importância de práticas sustentáveis, como o descarte correto dos resíduos sólidos, reciclagem, dentre outros, possuindo como finalidade a conscientização ambiental dos envolvidos. Podendo ser usado para trabalhar distintos conteúdos e por diversivos professores.

A importância desse trabalho se justifica pela utilização das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), fácil aplicabilidade e a tentativa de tornar o aprendizado mais atrativo. E ao decorrer do ensino o próprio aluno tem condição de criar seus próprios jogos.

Além disso, temas como esses, relacionados à educação ambiental são essenciais, e vale ressaltar que segundo a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), "a**rt. 10 º**. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal".

No ambiente escolar, normalmente as questões sobre educação ambiental são apenas exposições teóricas, até mesmo devido à dificuldade de realizar trabalhos de campo, e comumente produzindo o desinteresse dos alunos pelo assunto. Nesse sentido, a criatividade em devolver técnicas para transmitir esses conteúdos são fundamentais, pois, a criatividade, assim como "explorar o desconhecido e inovar é a tarefa "normal" e ao mesmo tempo, "revolucionária" da ciência" (MALDONATO; DELL'ORCO, 2010, p. 8).

No mais, de acordo com Freire (2011), a prática docente é criar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento e não simplesmente transferi-lo. Dessa forma, demanda o uso de métodos, materiais e, especificamente no presente trabalho, técnicas.

Baseado nos aspectos citados anteriormente, se traz a proposta de construção de jogos, como forma de aprendizagem criativa, visto que o mundo virtual possibilita ir além da tridimensionalidade, desperta o intelecto humano e a criatividade frente a infinitas possibilidades de aprendizagem.

2. Metodologia

Para a produção do jogo, denominado **Jogo da Coleta Seletiva** (2021), utilizou-se a linguagem *Scratch*®, que foi criada em 2007 pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e desde 2013 está disponível de forma *online*, atualmente se encontra na versão 3.0 (Figura 1).

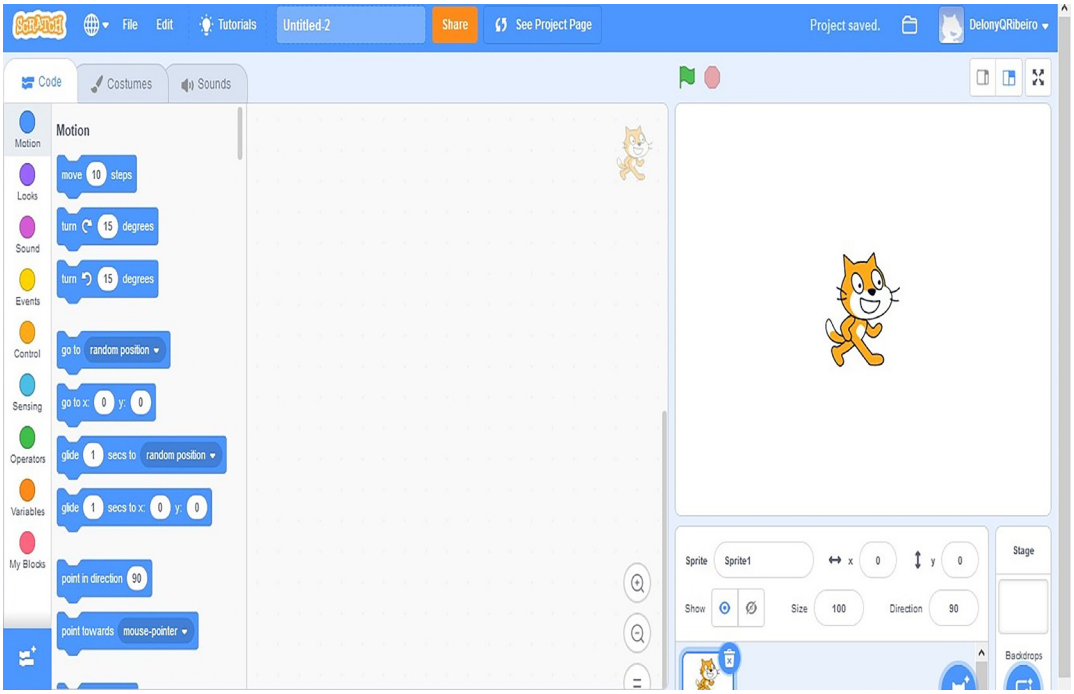


Figura 1: Tela inicial do *Scratch*® 3.0.
Fonte: Autores, 2021.

O *Scratch*®, é uma linguagem de programação em estrutura de blocos (Figura 2), gratuita, destinada principalmente para quem não tem prática no assunto e pode ser usada a partir do Ensino Fundamental I, em razão de possuir comandos fáceis, um design muito intuitivo e diversos tutoriais disponíveis na *internet*. Bem como, permite compartilhar as suas criações e visualizar os projetos de toda a comunidade do *site*.

> O ambiente *Scratch*® traz uma linguagem que contribui para a aprendizagem de programação através de um conceito inovador de desenvolvimento de código orientado ao design, que privilegia a Computação Criativa, expressão que é utilizada para reconhecer que o conhecimento e as práticas que os jovens precisam adquirir para criar software devem ser provenientes dos seus interesses pessoais (SCAICO e*t al,* p. 96, 2013).

No mais, o *Scratch*® permite também obter informações através de uma câmera ou de um microfone e inclusive disponibiliza o idioma português, tanto europeu quanto brasileiro, na sua interface.

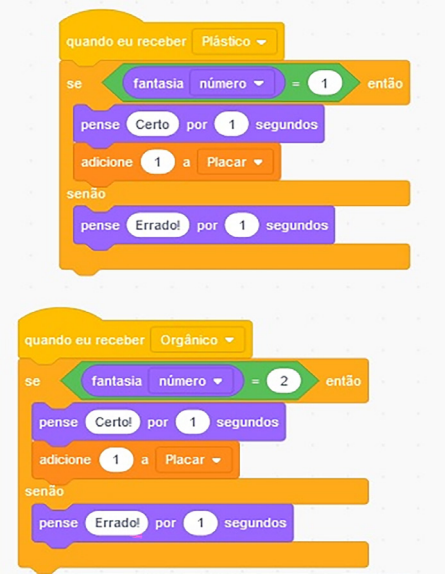


Figura 2: Programação em blocos do Jogo da Coleta Seletiva no *Scratch*.
Fonte: Autores, 2021.

A estrutura de códigos do *Scratch*® é dividida em movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis, e a criação de novos blocos (Figura 3). Além disso, pode ser adicionado fantasias, atores, cenários, dentre outras opções. Por via dessas composições, é possível criar jogos e animações diversas.

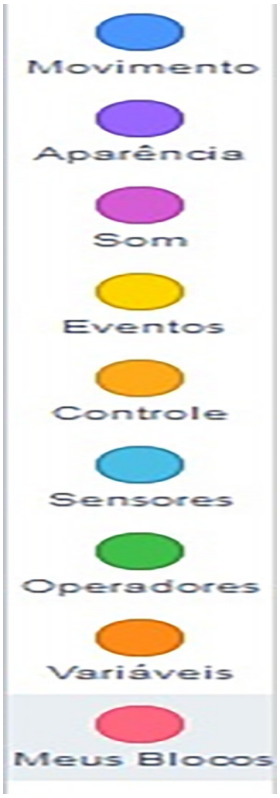


Figura 3: Estrutura do *Scratch*®.
Fonte: Autores, 2021.

Nesse sentido, através do ambiente *Scratch*® é possível valorizar o protagonismo do aluno, desenvolver o conteúdo curricular e ao mesmo tempo, introduzir aspectos que os alunos considerem relevantes, tornando as aulas mais interessantes, seja presenciais quanto remotas.

Além do mais, com os estudantes nativos digitais é frequentemente necessário sair do texto para o visual, sendo os jogos e a programação boas ferramentas de aprendizagem criativa. Por estes motivos, o *Scratch*® foi a linguagem de programação utilizada para realizar essa proposta de ensino da educação ambiental.

3. Resultados e Discussão

Estima-se, que no Brasil, de acordo com Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2020), cerca de 4.070 municípios brasileiros possuem alguma iniciativa de coleta seletiva. Dentre as regiões do país, a região Sul que possui o maior índice de iniciativa coleta seletiva, cerca de 1.083 dos seus municípios realizaram algum tipo de inciativa de coleta seletiva no ano de 2019, representando cerca de 90,9% dos municípios da região. Enquanto que, em relação ao menor quantitativo, é a região Centro-Oeste, onde cerca de 277 municípios têm iniciativa de coleta seletiva, representado cerca de 48,6 % dos municípios da região.

A nível nacional, de acordo com Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2020),em uma década da aplicabilidade da Lei nº 12.305 em 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Brasil passou de 3.152 municípios que possuem algum tipo de coleta seletiva no ano de 2010, para 4.070 municípios no ano de 2019, representado um aumento em porcentagem de 58,9% para 73,1% no ano de 2019.

E, partindo dos pressupostos expostos, as questões ambientais trazem consigo também as questões da atual sociedade capitalista, na qual tudo é descartável. Conforme, Breda e Picanço (2011, p. 1), "o questionamento do futuro do ambiente natural a partir da realidade do modelo de produção atual deu início às discussões sobre os problemas ambientais e sobre a necessidade da Educação Ambiental."

Por isso, discutir a educação ambiental se torna necessário, sobretudo na formação de valores dos indivíduos, podendo trazer mudanças significativas nas ações do cotidiano social a qual o mesmo estar inserido. A aplicabilidade de trabalhos ou ações que contribuem para a educação ambiental no ensino da sociedade como um todo, se torna de fundamental importância, primordialmente na formação de crianças e jovens.

O ensino da Educação Ambiental deve ser aplicado de forma conjunta entre as demais disciplinas de ensino e não de forma fragmentada, podendo ocasionar dificuldades de aprendizagem por parte do educando, nessa perspectiva, a interdisciplinaridade se torna imprescindível.

A utilização de jogos para a educação ambiental se torna uma ferramenta bastante eficiente para aplicabilidade TICs, podendo ser utilizado tanto na infância ou na fase adulta. De acordo com Breda e Picanço (2011, p. 6):

> Aliando as potencialidades dos jogos, com os atuais objetivos da Educação Ambiental, acredita-se que, com os jogos amparados por uma metodologia, conteúdos e objetivos específicos para os objetivos da Educação ambiental possa trazer contribuições significativas para este campo de estudo (e ação).

Nesse contexto, acredita-se que alinhado as questões didáticas (metodológicas) propícias para o ensino e aprendizagem, os jogos se tornem um propulsor da educação ambiental. Segundo Felix (2007, p. 60), "a coleta seletiva é uma metodologia que objetiva minimizar o desperdício de

matéria prima e a reciclagem a forma mais racional de gerir os resíduos sólidos urbanos".
A partir esse entendimento, existem duas maneiras muito comuns de fazer a coleta seletiva. A mais simples, que consiste em separar os resíduos secos, dos molhados, e a separação do material por categoria (GERENCIAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS – BIOCOMP, 2017). Nesse segundo método, os materiais são separados em diferentes lixeiras que facilitam o processo de triagem e reciclagem dos mesmos. Principalmente, que cada tipo de material tem uma lixeira com uma cor específica. Ademais, foi escolhido esse esquema de separação dos resíduos sólidos para a criação do jogo.
E como resultado principal se tem o **Jogo da Coleta Seletiva** (2021), (https://scratch.mit.edu/projects/487377454), como um modelo de possibilidade de ensino de temas referentes a educação ambiental utilizando a linguagem *Scratch*®. Sendo esse somente um exemplo, uma vez que existem diversas alternativas de jogos e animações que podem ser criadas.



Figura 4: Cores de coletores de acordo com CONAMA 2001.
Fonte: Coradin Reciclagem, 2020.

A proposta do jogo vai de acordo com as diretrizes estabelecidas com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, nº 275, de 25 de abril de 2001 (CONAMA, 2001), o código dispõe sobre as cores utilizadas para descarte de diferentes tipos de resíduos sólidos. Em seu **Art. 1: "**estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva" (Figura 4).

É importante destacar que existem outras cores dispostas dentro da Resolução n° 275/2001 (CONAMA, 2001), tais como: **Preto**, que corresponde a madeira; **Laranja**, resíduos perigosos; **Branco,** resíduos hospitalares e de serviços de saúde e **Roxo**, resíduos radioativos.

Partindo do entendimento e conhecimento da legislação e atribuições dos tipos de cores coletores e seus respectivos resíduos, foi elaborado no *Scratch*®, um jogo no qual a principal finalidade é a identificação do resíduo e seu respectivo coletor (Figura 5).

A proposta é que seja aplicado inicialmente com um roteiro dos comandos para os alunos aprenderem o básico da programação e posteriormente, criarem seus próprios jogos ambientais. E que preferencialmente seja proposto por uma equipe interdisciplinar de professores para que ocorra a presença de diferentes visões de conhecimentos.



Figura 5: Jogo da Coleta Seletiva.
Fonte: Autores, 2021.

O jogo apresenta as principais lixeiras da coleta seletiva, a **azul** para o papel, **vermelha** para **plástico**, **verde** para vidro, **amarela** para metal e **marrom** para material orgânico. E 10 (dez) fantasias, sendo elas: 1 (um/uma) copo plástico, 1 casca de laranja, 1 lata de refrigerante,1 garrafa de plástico, 1 lata de metal, 1 folha de papel, 1 pedaço de vidro, 1 casca de banana, 1 recipiente de vidro e 1 bloco de papel. Foram dispostos os coletores comumente utilizados em espaços públicos.

Ao se clicar na bandeira verde o jogo inicia e o aluno deve escolher a lixeira correta de acordo com o objeto apresentado na tela, havendo a mensagem de acerto ou erro, assim como um placar para o mesmo acompanhar o progresso, mas muito além de jogar, o interessante é a turma, juntamente com o professor para que possam trabalhar unidos na criação do jogo.

E fundamentado nesse esquema de objetos e lixeiras a ideia é que sejam tratados os temas de consumismo, conceito de ambiente, resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem e a educação ambiental, de forma geral.

Se torna necessário destacar que o jogo traz consigo informações bastante importantes

para a Educação Ambiental, especialmente no que tange a coleta seletiva. A aplicabilidade do jogo proporciona ao jogador a identificação do material (resíduo sólido) e seu principal coletor de acordo com a legislação vigente.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (2018, p. 367), destaca que dentro das unidades temáticas, objetos, conhecimentos e habilidades que devem ser trabalhados no ensino da Geografia no fundamental I, ressalta-se "[...] o desenvolvimento da capacidade de leitura por meio de fotos, desenhos, plantas, maquetes e as mais diversas representações. Assim, os alunos desenvolvem a percepção e o domínio do espaço."

Nesse sentido, compreende-se que o jogo se correlaciona e proporciona dentro das habilidades elencadas na Base Nacional Comum Curricular, no ensino fundamental I, a habilidade EF01GE02, que é esperada no 1° ano, que de acordo com a BNCC, (2018, p. 317), tem como proposta "identificar semelhanças e diferenças entre jogos e brincadeiras de diferentes épocas e lugares."

No 3° ano do ensino fundamental I, na disciplina de Geografia, espera-se uma habilidade denominada por EF03GE08, essa habilidade tem como principal característica a produção de lixo doméstico, podendo ser amplamente discutida a partir do Jogo da Coleta Seletiva (2021), essa habilidade é descrita na BNCC:

> Relacionar a produção de lixo doméstico ou da escola aos problemas causados pelo consumo excessivo e construir propostas para o consumo consciente, considerando a ampliação de hábitos de redução, reuso e reciclagem/descarte de materiais consumidos em casa, na escola e/ou no entorno. (BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2018, p. 375).

A partir da utilização do Jogo da Coleta Seletiva, no 5° ano do ensino fundamental na disciplina de Geografia, espera-se que seja desenvolvida a seguinte habilidade: EF05GE11, que de acordo com a BNCC para o ensino da Geografia, no ensino fundamental - anos inicias, se caracteriza pela identificação de problemas ambientais, sobretudo no que tange a gestão e educação ambiental. Segundo a BNCC (2018, p. 379), a habilidade EF05GE11, se caracteriza por "identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas."

Por fim, o intuito principal do jogo é demostrar ao jogador/aluno que a coleta seletiva é necessária, acima de tudo na destinação adequada dos resíduos sólidos. O trabalho educacional aplicado ao jogo traduz a importância da educação ambiental, alinhada a uma didática, correlacionando a legislação ambiental quanto a aplicabilidade da educacional, fazendo com o jogo possa ser aplicado em diferentes espaços, possuindo um alcance grandioso. Além disso, o jogo possibilita uma ida virtual ao campo, sendo o trabalho de campo uma importante metodologia para o ensino da Geografia.

4. Considerações Finais

Na sociedade de consumo que se vive, pautas como essa são de suma importância no ambiente escolar, dado que o trabalho educacional é capaz de criar/melhorar as atitudes da sociedade e contribui com a formação de cidadãos.

Diante disso, se traz uma proposta assentada nas TICs, o emprego da linguagem *Scratch*®

para se tratar de assuntos relacionados a educação ambiental, como por exemplo a coleta seletiva através do jogo apresentado anteriormente.

E em suma, o *Scratch*® é uma ferramenta simples e incrível que pode ser usada para se tratar de todos os conteúdos curriculares, mas que comumente não é utilizada, essencialmente, devido à falta de conhecimento dos profissionais da educação. Também, é evidente que existem diversas realidades escolares, no entanto o pensamento inovador é primordial no processo de ensino-aprendizagem.

Infelizmente, o presente jogo ainda não foi aplicado no ambiente escolar, mas a linguagem *Scratch*® engajada à educação ambiental se mostra promissora, com possibilidades de uso tanto nas aulas presenciais, quanto remotas, principalmente na disciplina de Geografia que aborda a educação ambiental e a coleta seletiva em seus componentes curriculares.

5. Referências

ABREPEL. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: Editora ABRELPE, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial, 28 de abril de 1999.

_____. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial, 02 de agosto de 2010.

BREDA, Thiara Vichiato; PICANÇO, Jeferson de Lima. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. *In*: Simpósio sobre Educação Ambiental e transdisciplinaridade, 2, 2011, Goiás **Anais** [...] Goiás: UFG, 2011 p. 1-13.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, CONAMA. Resolução, nº 275 de abril de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Publicada no DOU no 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, página 80.

FELIX, Rozeli Aparecida Zanon. COLETA SELETIVA EM AMBIENTE ESCOLAR. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 18, p. 56-71, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GERENCIAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS. **A COLETA SELETIVA E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS, 2017.** Disponível em: <https://biocomp.com.br/coleta-seletiva/>. Acesso em: 01 de março de 2021.

MALDONATO, M., DELL'ORCO, S. Criatividade, pesquisa e inovação: o caminho surpreendente da descoberta. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p. 5-13, 2010.

Massachusetts Institute of Technology. Disponível em: <https://www.mit.edu/>. Acesso em: 01 de março de 2021.

SCAICO, Pasqueline Dantas; AZEVEDO, SILVIA; ALENCAR, Yugo; LIMA, Anderson Alves de; PAIVA, Luiz Fernando; MENDES, João Paulo; SILVA, Jefferson Barbosa Belo da; RAPOSO, Ewerton Henning; SCAICO, Alexandre. Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem *Scratch*®. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 21, n. 2, p. 92-103, 2013.

Reposição Florestal Obrigatória em Reserva Indígena Kaingang Gaúcha

Bruno Artur Rockenbach
Giselle Reis Antunes
Eveline Araújo Rodrigues
Rafael Lorscheiter

Resumo
A Reposição Florestal Obrigatória (RFO) é uma medida legal adotada para mitigar, compensar ou reparar cortes de árvores nativas. Em uma área do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) destinada a construção de uma subestação compartilhada com a Universidade Federal do Rio grande do Sul (UFRGS), de 69 kV, com tecnologia GIS (Gas Insulated Switchgear), foram suprimidas 34 (trinta e quatro) árvores nativas, além de exemplares de árvores exóticas. Como medida compensatória, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM-RS) determinou o plantio de 375 (trezentos e setenta e cinco) mudas nativas através de projeto de RFO em tendimento à Instrução Normativa SEMA N° 01/2018. A área indicada para a RFO se trata de uma Reserva Indígena, do povo Kaingang, localizada no bairro Lami em Porto Alegre – Rio Grande do Sul. Objetiva-se, com o projeto, promover o enriquecimento e a restauração das condições ambientais da terra indígena através do plantio de árvores nativas relevantes ao povo.

Palavras-Chave: Compensação ambiental; Plantio de árvores nativas; Aldeia Kaingang.

Abstract
Mandatory Forest Replacement (RFO) is a legal measure adopted to mitigate, compensate or repair cuttings of native trees. In an area of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) for the construction of a substation shared with the Universidade Federal do Rio grande do Sul (UFRGS), of 69 kV, with GIS (Gas Insulated Switchgear) technology, 34 were suppressed (thirty-four) native trees, in addition to specimens of exotic trees. As a compensatory measure, the Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM-RS determined the planting of 375 (three hundred and seventy-five) native seedlings through an RFO project in response to SEMA Normative Instruction No. 01/2018. The area indicated for the RFO is an Indigenous Reserve, belonging to the Kaingang people, located in the Lami neighborhood in Porto Alegre - Rio Grande do Sul. The objective of the project is to promote the enrichment and restoration of the environmental conditions of the indigenous land through the planting of native trees relevant to the people.

Keywords: Environmental compensation; Planting of native trees; Kaingang village.

1. Introdução

Via de regra, toda supressão de vegetação nativa deverá ser previamente autorizada pelo órgão ambiental competente e, na maioria dos casos, precedida por compensação ambiental (BRASIL, 2011; 2012; RIO GRANDE DO SUL, 1992; 2020).

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM-RS), órgão ambiental estadual responsável por licenciamentos ambientais no Estado do Rio Grande do Sul, autorizou através de Licença Prévia e de Instalação Unificadas (LPI) a supressão de 34 (trinta e quatro) exemplares de árvores nativas e de outros exemplares de árvores exóticas em área de domínio do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) com o objetivo de construir uma subestação compartilhada de 69 kV com tecnologia GIS (Gas insulated Switchgear), com conexão à linha de transmissão da rede pública bem como às instalações do HCPA e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A mesma LPI exigiu como medida de compensação ambiental decorrente da supressão de vegetação, o plantio de 375 (trezentos e setenta e cinco) mudas de espécies nativas a ser realizado através de Reposição Florestal Obrigatória (RFO) aprovada junto ao Departamento de Biodiversidade vinculado à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (DBIO/SEMA-RS). A RFO também deve atender as diretrizes propostas na Instrução Normativa SEMA N° 01/2018.

Neste sentido foi elaborado um Projeto de Reposição Florestal Obrigatória (RFO), destinado a uma Reserva Indígena do povo Kaingang no Rio Grande do Sul. O projeto de RFO elaborado pela equipe técnica da UFRGS foi direcionado a implementação de espécies nativas relevantes para este povo e objetivou enriquecer e restaurar as condições ambientais da terra indígena, promovendo a participação, o respeito e a valorização do conhecimento indígena e o diálogo de saberes.

2. Metodologia

O Projeto de Reposição Florestal Obrigatória foi elaborado para ser executado em aldeia indígena (Figura 1) pertencente ao povo Kaingang, adquirida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) através de um contrato de execução das medidas compensatórias e mitigatórias da Duplicação da BR 116, trajeto Guaíba/Pelotas. A reserva é localizada no Bairro Lami em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.



Figura 1: Delimitação da aldeia com área aproximada.
Fonte: Google Earth (2021).

Neste sentido foram realizadas algumas reuniões (Figura 2) de planejamento das quais participaram, além de liderança indígena, representantes das mais diversas áreas: biólogos, engenheiros agrônomos, engenheiras civis, engenheiras ambientais, da equipe técnica do Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; do setor ambiental do Hospital de Clínicas de Porto Alegre; e da Divisão Indígena e Quilombola da Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul.

Na ocasião das visitas *in loco* foi realizado o levantamento da vegetação presente e selecionadas as áreas ainda não ocupadas com vegetação nativa, tento em vista atender ao desejo da comunidade Kaingang de diversificar a vegetação que atualmente ocupa a sua reserva.



Figura 2: a) Registro da 1ª reunião b) Visita guiada pela liderança indigena para conhecer a área.
Fonte: DMALIC/UFRGS(2020).

As espécies que compõem o projeto foram escolhidas pela comunidade indígena a partir de uma lista prévia (Figura 3), elaborada pelos técnicos, contendo espécies nativas, frutíferas, medicinais, úteis para o artesanato e/ou com fins paisagísticos. Essa lista foi preparada levando-se em consideração, além do atendimento às legislações ambientais vigentes, a disponibilidade de espécies nativas em viveiros da região Sul do Brasil e que viessem ao encontro do desejo da comunidade que faria uso dessa vegetação. Na lista apresentada, além do nome comum havia imagens das espécies correspondentes para facilitar o reconhecimento das mesmas pelos representantes da comunidade.



Figura 3: Amostra de parte da lista apresentada à comunidade Kaingang para escolha das espécies.
Fonte: adaptado pelo DMALIC/UFRGS (2020).

A partir da lista e de um mapa impresso com indicação das possíveis áreas adequadas à reposição florestal, a comunidade indígena indicou para cada local as possíveis espécies de interesse para o plantio. Essas indicações foram consideradas no projeto.

O solo da Reserva Indígena foi qualificado a partir de amostragem realizada com o auxílio de um trato de rosca na profundidade de 20 cm e analisado pelo Laboratório de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3. Resultados e Discussão

A partir do levantamento de vegetação, foram contabilizadas espécies do gênero *Pinus*, localizadas predominantemente na área frontal da Reserva e que provavelmente no passado foram plantadas com objetivo paisagístico ou de quebra-ventos.

Espécies do gênero *Pinus* são consideradas exóticas invasoras no estado do Rio Grande do Sul, por competir com espécies nativas por espaço, nutrientes, dispersores, posicionamento na cadeia trófica, fatores que em longo prazo, podem levar a perda de biodiversidade local (RIO GRANDE DO SUL, 2013; 2014; SEMA, 2017).

A comunidade indígena, ciente dos malefícios ao meio ambiente e a biodiversidade ocasionados pela espécie exótica do gênero *Pinus*, referida numa das reuniões por eles como "a árvore que nenhum pássaro pousa", sugeriu a supressão de tais espécimes. Esta ação, somada ao plantio de araucárias (*Araucaria angustifolia*) no local, atendendo o proposto pela legislação (BRASIL, 1994; 1998; RIO GRANDE DO SUL, 2014), contribui para a prevenção da dispersão de espécies exóticas invasoras através do manejo, controle e recuperação do ambiente invadido, sendo relevante para o alcance das metas previstas na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992).

Assim, levando em consideração argumentos técnicos e a vontade da comunidade indígena, serão suprimidas as 32 árvores de *Pinus* spp., localizadas nos limites frontais da Aldeia, reduzindo para o número 200 (duzentas) mudas a serem repostas através do projeto, atendendo a Instrução Normativa Nº 01/2018:

> III - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL POR CONVERSÃO EM PROJETOS, NOS CASOS DE OBRA DE UTILIDADE PÚBLICA: quando o número total ou parcial de mudas decorrentes da Reposição Florestal Obrigatória - RFO for convertido em ações conservacionistas/ preservacionistas diversas direcionadas para educação ambiental, restauração de matas ciliares, sistemas agroflorestais, corredores de biodiversidade e recuperação de remanescentes de vegetação nativa de diferentes formações fitogeográficas do Estado. (RIO GRANDE DO SUL, 2018, artigo 2º, inciso III)

Para compor o Projeto de RFO, a comunidade indígena escolheu as seguintes espécies nativas listadas na Tabela 1.

No total será realizado o plantio de 200 (duzentas) mudas nativas, com o plantio de araucárias (*Araucaria angustifolia*) correspondendo a 33% (trinta e três por cento) das árvores escolhidas para o projeto. Segundo as lideranças indígenas, a araucária é uma árvore de grande valor para a comunidade Kaingang, referem-se a ela com muito carinho como sendo "a árvore Kaingang".

Tabela 1: Espécies que serão utilizadas no Projeto de Reposição Florestal Obrigatória (RFO).

Nome Comum	Nome Científico	Número de Mudas
Araçá	*Psidium cattleianum*	10
Araticum	*Annona spp.*	20
Araucária	*Araucaria angustifolia*	66
Cedro	*Cedrela fissilis*	3
Cerejeira do Mato	*Eugenia involucrata*	10
Erva-mate	*Ilex paraguariensis*	30
Guabiju	*Myrcianthes pungens*	3
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	10
Guajuvira	*Patagonula americana*	2
Guamirim	*Eugenia florida*	4
Ingá	*Inga spp.*	7
Ipê Amarelo	*Tabebuia alba*	3
Ipê Roxo	*Tabeuia impetiginosa*	3
Jabuticaba	*Plinia peruviana*	3
Mamica de Cadela	*Zanthoxylum rhoifolium*	2
Pata de Vaca	*Bauhinia forticata*	2
Umbu	*Phytolacca dioica*	2
Uvaia do Campo	*Eugenia pyriformis*	20
Total de Mudas		**200**

Fonte: DMALIC/UFRGS (2020).

A relação da araucária com os povos indígenas é milenar. Estudos arqueológicos sugerem que a ampla expansão e ocupação da araucária dos planaltos do Sul do Brasil foi devida, em grande parte, ao transporte e atividade dos indígenas Kaingang e Xokleng, que utilizavam o pinhão como alimento no inverno e para delimitar seus territórios (WENDLING; ZANETTE, 2017).

Os locais (Figura 4) destinados para o plantio das mudas foram escolhidos pela comunidade Kaingang e podem ser divididos em 5 (cinco) grupos distintos: a) Plantio de araucárias; b) Plantio de árvores frutíferas; c) Plantio de espécies ornamentais; d) Plantio de erva-mate; e) Plantio de uvaia do campo.

Os espaçamentos propostos para os plantios seguem critérios técnicos em conformidade com a densidade prevista na legislação: "os projetos técnicos que envolvam plantio de mudas de plantas lenhosas nativas deverão priorizar o intervalo de densidade entre 900 e 1.100 mudas por hectare, podendo ser alterado mediante justificativa técnica" (RIO GRANDE DO SUL, 2018, art. 16).

As 66 (sessenta e seis) mudas de araucárias (*Araucaria angustifolia*) serão plantadas na limitação frontal da aldeia, em local hoje ocupado pelos *Pinus* spp.. O plantio será executado em duas fileiras espaçadas por 4 metros, seguido pelo espaçamento de 3,5 metros, entre covas, nas linhas das fileiras.

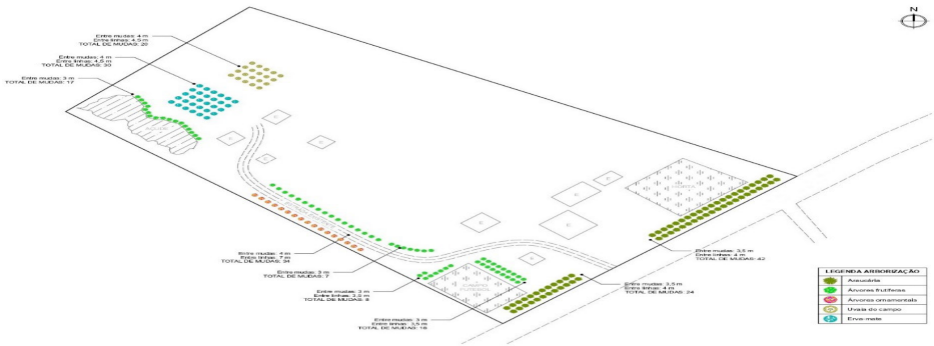


Figura 4: Disposição aproximada das mudas divididas em 5 grupos.

Fonte: DMALIC/UFRGS (2020).

O grupo de mudas frutíferas é formado pelas espécies *Psidium cattleianum*, *Annona* spp., *Eugenia involucrata*, *Myrcianthes pungens*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia florida*, Inga spp. e *Plinia peruviana*, totalizando 67 (sessenta e sete) que produzem frutos muito apreciados pelo homem e pela fauna, além de algumas espécies apresentarem flores que atraem abelhas para polinização e potencial ornamental (FRAZON; SILVA, 2018; LORENZI, 1992; KINUPP, 2011; KÖER; CORRÊA; BRACK, 2013; MARCUZZO, 1998).

As espécies *Psidium cattleianum*, *Eugenia involucrata* e *Campomanesia xanthocarpa* também são conhecidas por apresentarem propriedades medicinais (CARVALHO, 2009; DAMETTO, 2014; FRAZON; SILVA, 2018; WELTER, 2013).

O espaçamento utilizado no plantio de espécies frutíferas que serão plantadas nas proximidades do campo de futebol (26 mudas) e nas margens do açude (17 mudas) respeitarão os limites de 3,5 metros entre linhas e 3 metros na linha de plantio. As que serão plantadas na margem norte da estrada existente (17 mudas) respeitarão o espaçamento de 4 metros entre covas (Figura 1).

As espécies ornamentais escolhidas pela comunidade Kaingang são *Cedrela fissilis, Patagonula americana*, *Tabebuia alba*, *Tabeuia impetiginosa, Zanthoxylum rhoifolium, Bauhinia forticata* e *Phytolacca dioica* que totalizam 17 (dezessete) mudas a ser plantadas na margem sul da estrada existente, respeitando o espaçamento de 4 metros entre covas (Figura 1). As espécies *Cedrela fissilis*, *Bauhinia forticata* e *Phytolacca dioica* também são conhecidas por apresentarem propriedades medicinais (BEVILAQUA, 2007; DAMETTO, 2014; FRAZON; SILVA, 2018; WELTER, 2013).

A escolha para o plantio das espécies ornamentais no lado sul da estrada existente (Figura 1) deve-se ao fato de que ao longo do inverno o sol apresenta maior declinação norte, portanto as árvores frutíferas que possuem um menor potencial de crescimento, não serão prejudicadas pelo sombreamento das espécies ornamentais.

A comunidade indígena também escolheu 30 (trinta) mudas de *Ilex paraguariensis* e 20 (vinte) mudas de *Eugenia pyriformis* que deverão ser plantadas, conforme disposição prevista na Figura 1, em espaçamentos de 4,5 metros nas entre linhas e 4 metros nas linhas.

A espécie *Ilex paraguariensis* é consumida através do chá das folhas, e apresenta propriedades medicinais que reduzem a fadiga, melhoram o apetite e ajudam a digestão. Ainda, é um estimulante do sistema nervoso central, diurético, anti-inflamatório, antioxidante, antirreumático, benéfico para o sistema cardiovascular (LORENZI; MATOS, 2002). Já *Eugenia pyriformis* apresenta frutos comestíveis e muito apreciados para consumo na forma de sucos, são também avidamente consumidos na por várias espécies de pássaros, o que o torna bastante recomendável para reflorestamentos heterogêneos (LORENZI, 1992).

Para o bom desenvolvimento e estabelecimento do estande de mudas escolhidas pela comunidade indígena foi realizada a interpretação dos resultados da análise de solo (Tabela 2) a partir do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2004) e em decorrência do diagnóstico do solo se faz necessário a utilização de fertilizantes minerais, orgânicos e calcário agrícola em quantidades específicas para cada grupo de plantio (Tabela 3).

O calcário agrícola é utilizado para neutralizar os efeitos tóxicos dos fatores responsáveis pela acidez do solo, sendo que de maneira geral a sua utilização contribui para melhorar o desempenho das plantas florestais pioneiras e secundárias (FURTINI NETO *et al.*, 1999). Assim, para os plantios de árvores frutíferas e uvaia do campo a utilização do calcário é recomendada (Tabela 3), mas para os plantios de araucárias, erva-mate e plantas ornamentais a prática não será recomendada, pois o solo apresenta boa quantidade de cálcio e magnésio, baixa saturação por alumínio, além de tais espécies apresentarem bom desempenho em solos ácidos (CQFS, 2004).

Tabela 2: Diagnóstico das condições do solo na Aldeia obtido a partir de análise em laboratório e interpretação dos resultados.

Análise	Resultado
pH em água	Baixo
$CTC_{pH\ 7,0}$	Médio
Saturação por Bases	Baixo
Saturação por Alumínio	Baixo
Matéria Orgânica	Médio
Fósforo	Baixo
Potássio	Alto
Enxofre	Alto
Cálcio	Média
Magnésio	Alto
Zinco	Alto
Cobre	Alto
Boro	Alto
Manganês	Alto

Fonte: DMALIC/UFRGS (2020).

Tabela 3: Adubação, calagem e condicionamento do solo nas covas de plantio.

Grupo	Insumo	Descrição	Quantidade
Araucária	Adubo Mineral	Fertilizante NPK	100g da formulação 10-10-10
	Calcário Agrícola	------	Não é necessário
	Adubo Orgânico	Composto orgânico bem curtido	5 litros por cova.
Frutífera	Adubo Mineral	Fertilizante NPK	100g da formulação 10-10-10
	Calcário Agrícola	Escolher calcário com teor de Mg < 5%.	200g de calcário por cova
	Adubo Orgânico	Composto orgânico bem curtido	5 litros por cova.
Ornamentais	Adubo Mineral	Fertilizante NPK	100g da formulação 10-10-10
	Calcário Agrícola	------	Não é necessário
	Adubo Orgânico	Composto orgânico bem curtido	5 litros por cova.
Erva-Mate	Adubo Mineral	Fertilizante NPK	100g da formulação 10-10-10
	Calcário Agrícola	------	Não é necessário
	Adubo Orgânico	Composto orgânico bem curtido	5 litros por cova.
Uvaia do Campo	Adubo Mineral	Fertilizante NPK	100g da formulação 10-10-10
	Calcário Agrícola	Escolher calcário com teor de Mg < 5%.	200g de calcário por cova
	Adubo Orgânico	Composto orgânico bem curtido	5 litros por cova.

Fonte: DMALIC/UFRGS (2020).

Verifica-se na tabela 2, que não existem grandes limitações nutricionais para as plantas. O fósforo foi o único nutriente com baixa disponibilidade, tornando-se necessário a suplementação desse nutriente através de adubação mineral, pois a limitação desse nutriente limita o crescimento e produção florestal (FRANCO, 1984). Segundo Taiz e Ziegler (2017), os nutrientes minerais nitrogênio e potássio são os nutrientes mais requeridos pelas plantas, assim optou-se por orientar a realização de adubação mineral com fertilizante NPK aumentando disponibilidade desses nutrientes com intuito de beneficiar o desenvolvimento inicial das plantas (Tabela 3).

Os solos também são beneficiados pela utilização de adubo orgânico, pois o aumento da matéria orgânica contribui para a agregação do solo, melhorando a estrutura, a aeração, a drenagem e a capacidade de armazenamento de água (CQFS, 2004). Dessa forma, é recomendada a adoção dessa prática para melhorar as condições do solo em termos de fertilidade, estrutura física e enriquecimento biológico (Tabela 3).

Com o objetivo de garantir condições adequadas para o desenvolvimento das mudas, recomendou-se, que antes e depois do plantio, fossem colocadas em prática ações de controle de espécies herbáceas e arbustivas exóticas invasoras que possam competir por luz, água, nutrientes e espaço com espécies nativas plantadas, além da realização de irrigação, controle de pragas, monitoramento e substituição de mudas fenecidas.

4. Considerações Finais

Este Projeto de Reposição Florestal obrigatório foi elaborado como medida de compensação ambiental decorrente da supressão de vegetação nativa em área de domínio do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e passou por aprovação junto Departamento de Biodiversidade vinculado à Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (DBIO/SEMA-RS).

Com a execução do projeto, além de mitigar o impacto ambiental oriundo da supressão de vegetação, pretende-se promover, proteger, recuperar e conservar os recursos naturais da reserva indígena, respeitando a autonomia sociocultural do povo Kaingang.

5. Referências

BEVILAQUA, G. A.; SHIEDECK, G.; SCHWENGBER, J. E.. **Identificação e tecnologia de plantas medicinais da flora de clima temperado**. Pelotas, RS, 29 p., 2007.

BRASIL. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998**. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm . Acessado em: 06/02/2020.

BRASIL. **Decreto nº 2, de 02 de fevereiro de 1994**: Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1994/decretolegislativo-2-3-fevereiro-1994-358280-publicacaooriginal-1-pl.html Acessado em: 06/02/2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm Acessado em: 12/03/2021

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de

abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651compilado.htm Acessado em: 12/03/2021

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008.

CDB - **Convenção sobre Diversidade Biológica**: Aprova o texto do Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf Acessado em: 15/03/2021

DAMETTO, Alessandra Cristina. **Estudo químico e avaliação da atividade biológica de Eugenia brasiliensis e Eugenia involucrata (Myrtaceae**). 169 f., 2014.

FRANCO , I.J.; FONTANA, V.L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples**. Erechim: Imprimax, 177p., 1997.

FRANCO, A. A. **Fixação de nitrogênio em árvores e fertilidade do solo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. v 19. 1984, p.253-261.

FRAZON, C., R.; SILVA, J., C., S.. **Araçá: Psidum spp. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura**, 2018.

FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A.V.; VALE, F. R.; SILVA, I. R. **Liming effects on growth of native woody species from brazilian savannah**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. v.34, no. 5, 1999.

LORENZI, H.. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarun, vol.1, 385 p., 1992.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 428, 2002.

MARCUZZO, S. F.; BRACK, P.. **30 Árvores estratégicas da Mata Atlântica: Por um verde mais vivo**. Prefeitura Municipal de Osório, 34 p., 1998.

PLANTAMED – **Plantas e Ervas Medicinais**. Disponível em: http://www.plantamed.com.br/ Acessado em: 19/02/2020.

KINUPP, V. F.; LISBÔA, G.; BARROS, I. B. I. Plinia peruviana- Jabuticaba. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Sul**.– Brasília: MMA, p. 198-204, 2011.

KÖER, M., CORRÊA, C. A & BRACK, P.. **Cartilha das frutas nativas de Porto Alegre. Porto Alegre**: Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais, 50 p., 2013.

RIO GRANDE DO SUL. **Instrução normativa da SEMA n° 01 de 30 de novembro de 2018**: Estabelece procedimentos a serem observados para a Reposição Florestal Obrigatória no Estado

do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=370412 Acessado em: 06/02/2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Instrução normativa da SEMA n° 14 de 10 de dezembro de 2014**: Estabelece procedimentos para o uso de pinus spp., enquadrado na categoria 2 da Portaria SEMA nº 79/2013. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=278555 Acessado em 06/02/2020

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992**. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/09.519.pdf Acessado em: 12/03/2021

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 15434 de 09/01/2020**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=388665 Acessado em: 12/03/2021

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria SEMA n° 79 de 31 de outubro de 2013**: Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=261368 Acessado em: 06/02/2020.

SEMA – Secretária de Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul. **Plano de prevenção e controle da invasão biológica do *Pinus spp*. no litoral médio**. 19 p., 2017.

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004.

TAIZ, L.; ZIEGLER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. – Porto Alegre, Artmed, 2017.

WELTER, S. C.. **Catálogo científico de espécies arbóreas o parque municipal de Feliz, Rio Grande do Sul**, Brasil. Feliz, Rio Grande do Sul. 28 p., 2013.29

WENDLING, I.; ZANETTE, F. **Araucária: particularidades, propagação e manejo de plantios**. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Brasília, DF: Embrapa, 2017.

RESÍDUOS MADEIREIROS NO MUNICÍPIO DE SÃO BORJA, RS, BRASIL: POTENCIAL CAMINHO PARA A SUSTENTABILIDADE

MICHELE BARROS DE DEUS CHUQUEL DA SILVA
GRACIELI TRENTIN

Resumo
A maioria dos resíduos sólidos podem ser reutilizados, no entanto, acabam sendo depositados em terrenos baldios ou em lixões, constituindo fontes diretas de contaminação. Dentre esses resíduos encontra-se a madeira. Estabelecimentos que trabalham com esses materiais muitas vezes enfrentam problemas de descarte. O município de São Borja, no estado do Rio Grande do Sul, possui um lixão existente há décadas, bem como empreendimentos populares que trabalham diretamente ou indiretamente com madeiras, os quais também contribuem com aportes de resíduos ao lixão. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a forma que empreendimentos, como madeireiras e supermercados, realizam a destinação de seus resíduos madeireiros e, então, propor alternativas para descarte. A partir da aplicação de questionários e da análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município, verificou-se que as madeireiras apresentam problemas sérios de descartes. Já os supermercados realizam rotatividade de paletes, reduzindo tais problemas. Porém, grande parte dos resíduos, quando não doados, acabam no lixão. Neste cenário, apresenta-se como uma alternativa sustentável, a carpintaria verde, que pode trazer benefícios aos empreendimentos, ao ambiente e também à renda das famílias.

Palavras-Chave: Gestão ambiental; Carpintaria verde; Geração de renda.

Abstract
Most solid waste can be reused, however, it ends up being deposited in vacant lots or in dumps, constituting direct sources of contamination. Among these residues is wood. Establishments that work with these materials often face disposal problems.The municipality of São Borja, in the state of Rio Grande do Sul, has had a dump that has existed for decades, as well as popular enterprises that work directly or indirectly with wood, which also contribute with waste contributions to the dump. In this sense, the objective of this work is to analyze the way that enterprises, such as lumber companies and supermarkets, dispose of their wood waste and, therefore, propose alternatives for disposal. From the application of questionnaires and the analysis of the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management in the municipality, it was found that the lumber companies present serious problems of discarding. Supermarkets, on the other hand, rotate pallets, reducing such problems. However, a large part of the waste, when not donated, ends up in the dump. In this scenario, it presents itself as a sustainable alternative, green carpentry, which can bring benefits to enterprises, the environment and also to the families' income.

Keywords: Environmental management; Green carpentry; Income generation.

1. Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/10, completa onze anos, e assim como outras políticas públicas, surge para minimizar problemas socioambientais, através de instrumentos direcionados à gestão de resíduos sólidos e à sustentabilidade, essencial para atender as demandas de desenvolvimento dos municípios (BRASIL, 2010). Grisa e Capanema (2018) mencionam que dentre as suas principais metas, está a extinção dos lixões, tendo sido estipulado como prazo o ano de 2014, o que não obteve sucesso, devido à necessidade de mudanças na cultura brasileira, entretanto, em outros países existem políticas públicas semelhantes a essa, e a gestão ocorre de forma efetiva.

Lixões são lugares que funcionam como depósitos de resíduos, sem nenhum tipo de controle ambiental, que trazem inestimáveis problemas de impactos ambientais na sua localidade ou região, por serem fontes diretas de contaminações do solo, da água e do ar, além de transmitir doenças aos seres vivos (PEREIRA *et al*., 2020).

Alguns municípios que compõem os estados brasileiros estão trabalhando a fim de cumprir as legislações ambientais, visando a melhoria da qualidade de vida dos seres vivos para as presentes e futuras gerações, conforme estabelece a Constituição Federal de 1988. Para a preservação ambiental, simultaneamente foram surgindo outras estratégias norteadas por algumas leis, como a Lei Federal n°11.445/07, que estabelece a Política Nacional de Saneamento e a própria PNRS, sendo ambas importantes ferramentas para a construção de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Situado no estado do Rio Grande do Sul, o município de São Borja está passando por progressos na área ambiental, pois estabeleceu o Decreto n°16.122, de 16 de outubro de 2015, que promove o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dá outras providências (PMGIRS, 2015). Além da implementação de iniciativas que envolvem a distribuição de contêineres em praças centrais para destinação de resíduos sólidos, o plano incentiva a construção integrada de projetos que possam acabar com o lixão a céu aberto, existente há décadas em uma área próxima ao Rio Uruguai. Entre as propostas estão a contratação de uma empresa privada que visa realizar o cercamento da área e a construção de um aterro sanitário que possa atender as demandas do município. O gasto médio anual do município com transbordo de resíduos sólidos é de R$ 1,5 milhão, considerando o transporte para aterro sanitário localizado no município de Giruá, situado a 219 km de distância da cidade (PREFEITURA…, 2020, p.3).

Lanza e Carvalho (2017) ressaltam que os aterros sanitários, ao contrário dos lixões, são construídos mediante planejamento, de forma a minimizarem os impactos ao meio ambiente, através de metodologias específicas que compreendem desde estudos de viabilidade do local de implementação, capacidade, sistemas de tratamento de efluentes, e até obras de engenharia para redução de riscos de possíveis contaminações no lençol freático e atmosfera.

A PNRS também determina em seus princípios que a utilização de aterros sanitários deve estar como última alternativa para os resíduos sólidos, ou seja, o processo efetivo da gestão deve estar ordenado nos seguintes graus de prioridade: não geração; redução; reutilização; reciclagem; tratamento e, somente em último caso, a destinação para aterros sanitários. Isto porque o seu principal objetivo é receber somente rejeitos, ou seja, resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados (LANZA; CARVALHO, 2017).

Para Helling *et al* (2009), a cadeia produtiva de madeira-móveis está envolvida na geração de significativas quantidades de resíduos que incluem a madeira, que pode se tornar um grande problema para as empresas ou mesmo para os municípios, quando não existem alternativas para o descarte apropriado.

A indústria moveleira cada vez têm trabalhado mais para atender as demandas da

sociedade, Maugeli (2020) salienta que Minas Gerais é o estado brasileiro que mais produz madeira sustentável, chegando a produzir 2,3 milhões de hectares de florestas, mediante técnicas de manejo que visam principalmente a conservação das florestas nativas. A partir deste modelo de produção sustentável e a demanda por madeira, Mendoza *et al* (2010) destacam que a reciclagem ou reutilização de resíduos madeireiros tende a ser favorável ao meio ambiente e à sociedade, uma vez que influenciam na diminuição de desmatamentos ou mesmo na ocupação de novas áreas para geração de madeira, no prolongamento da vida útil de aterros sanitários, além de evitar à disposição de carbono para a atmosfera, contribuindo para a redução do aquecimento global.

São Borja, apesar de dispor de um plano municipal de resíduos sólidos, abriga um lixão a céu aberto e também empresas geradoras de resíduos madeireiros, que podem estar contribuindo para a problemática de destinação de resíduos sólidos no município, seja por falta de gestão pública, seja pela indisponibilidade de alternativas de descarte. Nesse sentido, estudos e pesquisas de caráter exploratório podem contribuir para compreender como as empresas destinam seus resíduos de origem madeireira, e também qual a compreensão das mesmas sobre os impactos destes resíduos quando de sua destinação. Com isso, esta pesquisa teve como objetivo identificar qual a realidade ou situação dos resíduos madeireiros no município, com vistas à proposição de um caminho alternativo de destinação que minimize o uso de recursos naturais e o descarte inapropriado de resíduos, no caso, madeireiros e, ao mesmo tempo, possa gerar trabalho e renda à população. O reconhecimento da realidade da área de estudo é fundamental na proposição de alternativas que possam reduzir os impactos socioambientais e ainda auxiliar no processo de gestão ambiental municipal.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram realizadas pesquisas, leituras e análises de referenciais teóricos e legislações centrais como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/10 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), instituído pelo Decreto n°16.122/15. Dados e informações que caracterizam a área de estudo foram coletados no site da Prefeitura Municipal de São Borja e no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a análise da situação dos resíduos madeireiros gerados na área de estudo, utilizou-se, inicialmente, o *Google Maps* como fonte de pesquisa e elaboração de uma lista contendo os endereços dos empreendimentos na área urbana do município, tendo sido identificados 10 estabelecimentos, selecionados de acordo com o tamanho e tempo de atuação na cidade. Em seguida, os estabelecimentos selecionados foram especializados no *Google Earth* a fim de obter-se uma representação espacial com a localização pontual dos mesmos.

Um modelo de questionário foi estruturado de acordo com proposta de Mendoza *et al* (2010), considerando-se adaptações que compreenderam a realidade da área. Buscou-se elaborar um instrumento de coleta objetivo, claro e que pudesse ser aplicado de forma rápida, para maior aceitação e compreensão por parte dos entrevistados. Os principais parâmetros avaliados foram: a origem da madeira utilizada (própria ou terceirizada), região de origem; quantidade recebida; tipologia dos resíduos gerados; quantidade mensal de resíduos descartados; destino final dos resíduos; e questões relacionadas com a viabilidade de investimentos em alternativas de uso dos resíduos.

Os questionários foram respondidos de forma individual, considerando cada sujeito responsável pela empresa ou setor, e no próprio ambiente de trabalho, com intuito de facilitar a coleta das informações e também levantar percepções visuais do local (registros fotográficos e observações gerais). Esta etapa foi realizada em três saídas de campo, as quais ocorreram nos dias

09, 17 e 21 de novembro de 2019. Na sequência, estruturou-se a análise dos resultados com base na organização dos dados obtidos via questionário, registros fotográficos e demais informações secundárias da área de estudo.

3. Resultados e Discussão

A área de estudo restringiu-se à zona urbana do município de São Borja, localizado na porção oeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de latitude 28°39'S e longitude 56°00'W (CASSOL *et al*., 2008). O município compreende um território de 3.616,69km^2, sua população total estimada em 2020 era de 60.019 hab (IBGE, 2020). Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2015, p.48), 55.138 pessoas integravam a população urbana.

A realidade dos descartes de resíduos de origem da madeira preocupa alguns moradores da cidade, pois em alguns locais públicos esses materiais são facilmente encontrados, causando impactos visuais, atraindo ou somando na aparição de outros tipos de resíduos sólidos, podendo causar poluição do solo, água e ar, além dos riscos de doenças a animais e pessoas (ROCHA; CATARINI; RODRIGUES, 2018).

O levantamento de possíveis fontes geradoras de resíduos madeireiros na área de estudo foi realizado mediante a percepção de alguns moradores residentes na área urbana. Eles mencionaram que as madeireiras e supermercados são lugares que normalmente dispõem de determinadas quantidades de resíduos de origem da madeira. A partir dos dez empreendimentos selecionados (Figura 1), cinco supermercados e cinco madeireiras, realizou-se a visita para aplicação dos questionários, registros e observações.

Os resultados obtidos a partir dos questionários indicaram que a região originária da madeira destinada para cada empreendimento, em 100% dos mesmos, é recebida de fonte terceirizada, pertencente exclusivamente ao estado do Rio Grande do Sul. A compra de matéria-prima (madeira) de empresas locais, tende a facilitar na cadeia produtiva da região, pois movimenta a economia local e também pode reduzir gastos financeiros com transporte de cargas e ainda poluição atmosférica, pois quando estes veículos estão em atividade liberam gases poluentes.



Figura 1: Área urbanizada do município de São Borja com a localização dos empreendimentos que compreenderam o objeto de estudo.

Fonte: Adaptado do Google Earth, 2020.

Os principais tipos de resíduos gerados nos empreendimentos são classificados como Resíduos da classe II - Não perigosos segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10004 (ABNT,2004), os quais são serragem, paletes e retalhos de madeira. As madeireiras são responsáveis pelos resíduos definidos como serragem e retalhos de madeira, pois na grande maioria dos seus procedimentos, beneficiam as madeiras e acabam gerando esses resíduos. Já os supermercados são responsáveis exclusivamente pelos resíduos de paletes, que são utilizados como base estrutural para carregamento de mercadorias.

Os descartes de resíduos dos empreendimentos foram quantificados por toras (metros cúbicos) ou paletes por unidade. Os resultados evidenciaram que 70% dos entrevistados descartam de 10 a 20un por mês, 20% descartam de 20 a 40un, e somente 10% descartam acima de 40un, conforme representado na Figura 2. Essas quantidades de descartes de forma contínua, de acordo com as etapas de funcionamento dos empreendimentos, são relatadas nas entrevistas como um problema para todas as madeireiras. Um dos motivos é que não encontram alternativa de descarte. Para os supermercados entrevistados, a realidade é diferente, pois os paletes são usados continuamente, sendo devolvidos na maioria dos processos como um ciclo, ficando na empresa somente os que se quebram ou ficam inservíveis para reuso.

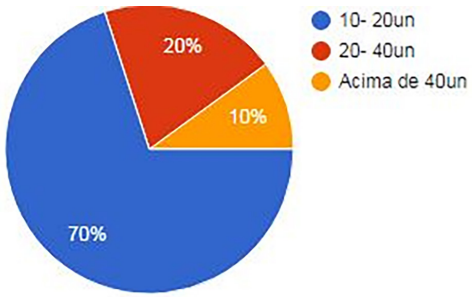


Figura 2: Quantidade mensal de resíduos (unidades) gerados pelos empreendimentos em São Borja.
Fonte: Autoria própria.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município menciona que esses empreendimentos são responsáveis pela destinação final de seus resíduos, e ainda classifica seus resíduos como industriais ou volumosos. O principal mecanismo de controle dos resíduos industriais é o licenciamento ambiental, portanto, o plano comenta que os resíduos desta classificação são "sem fins específicos". Ainda salienta que madeira é resíduo volumoso, que compreende desde móveis, utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial, os quais não são coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Contudo, o município não dispõe de um ponto de entrega voluntária, para esses tipos de materiais, os quais tendem a ser depositados clandestinamente.

O destino final de resíduos sólidos de madeira, conforme já foi mencionado, é uma constante preocupação principalmente por parte das madeireiras, que também são consideradas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município, o qual não descreve uma proposta ou mesmo alternativa de descarte adequada para esses empreendimentos. O descarte dos resíduos por parte dos empreendimentos, considerando que cada empresa poderia informar mais de uma alternativa de descarte, ocorre predominantemente a partir de doação dos resíduos para quem tiver interesse, utilização dos seus resíduos no próprio estabelecimento, venda por um preço simplório para não dizer que doam e queima para geração de energia (Figura 3). Os supermercados em sua totalidade doam seus paletes quando estão quebrados.

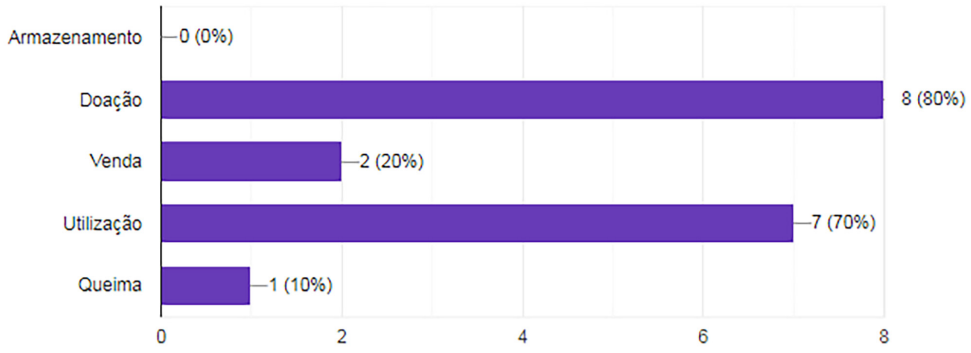


Figura 3: Destinação dos resíduos madeireiros dos empreendimentos em São Borja.
Fonte: Autoria própria.

Os empreendimentos relataram que quando não aparecem pessoas interessadas em coletar seus resíduos madeireiros, os mesmos são acumulados em uma área específica da empresa, conforme mostra a Figura 6, até que alcance uma quantidade significativa para, posteriormente, serem encaminhados para o lixão do município.



Figura 4: Acúmulo de resíduos madeireiros nos empreendimentos.
Fonte: Acervo pessoal.

O questionário também previa verificar a percepção dos empreendimentos quanto à viabilidade de investimentos em microempresas que utilizem resíduos de madeira. Neste quesito, 70% dos entrevistados apontam como viável e apoiam totalmente caso haja iniciativa e 30% dos entrevistados disseram que é inviável investir em microempresas desse gênero, alegando que a população não estaria acostumada a investir/consumir produtos que derivam da reutilização dos resíduos. Ainda nessa discussão, 100% dos entrevistados mencionaram que comprariam produtos, como por exemplo, móveis construídos a partir do reaproveitamento de madeira. Essa escolha está relacionada à preocupação que os trabalhadores têm com o meio ambiente, visto que 90% deles relatam que se houvessem incentivos e alternativas de reutilização de resíduos madeireiros, as taxas de desmatamento iriam ser reduzidas, e outros 50% disseram que as taxas de poluição atmosférica também seriam reduzidas.

A análise dos resultados obtidos no questionário de forma integrada com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município oferece base para a proposição de práticas alternativas que envolvem a carpintaria verde para a destinação de resíduos madeireiros.

Para o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

> O conceito de carpintaria verde é a utilização, desde a concepção dos móveis e objetos produzidos, de técnicas de manejo e *ecodesign* que minimizam o uso de recursos naturais e o descarte de resíduos na natureza. Utilizando produtos reciclados e reutilizando o que antes era lixo, sucata e resíduos florestais as carpintarias verdes prestam serviços e produzem assoalhos, prateleiras, mesas, cadeiras, armários e muitos outros objetos desejados por consumidores do Brasil e do exterior. (SEBRAE, 2012, p. 4).

Com isso, a carpintaria verde pode constituir-se em um caminho potencial aos descartes de resíduos madeireiros, pois ela atende as demandas da sociedade, sendo um exemplo de atividade econômica mediante práticas de reutilização. Um exemplo de produto derivado desta atividade é apresentado na Figura 4. Esta alternativa opera de forma a preservar o meio ambiente e torna-se um caminho que promove oportunidades de trabalho e renda às pessoas, principalmente nesse momento de pandemia da COVID-19, onde os dados de desemprego tendem a um crescimento, conforme tem sido divulgado pelas pesquisas do IBGE.



Figura 4: À esquerda o resíduo madeireiro e à direita a transformação do resíduo em uma mesa.
Fonte: Acervo pessoal.

4. Considerações Finais

O município de São Borja tem mostrado preocupação com a área ambiental com base no que consta em seu recente plano para a gestão de resíduos sólidos. Cabe destacar, no entanto, que a indicação para a localização do aterro sanitário é preocupante, devido à proximidade com o Rio Uruguai, que serve até mesmo para o abastecimento público da região.

A realidade de descarte de resíduos de madeira no município permite reforçar a necessidade de alternativas para este tipo de resíduo. Práticas que envolvem a carpintaria verde pode ser uma opção para essa localidade, considerando que o mesmo não possui lugar apropriado para descarte dos resíduos madeireiros e constituiria uma opção de renda para as famílias. No entanto, a disseminação e capacitação para atuar nessas práticas seriam necessárias.

Trabalhar com reaproveitamento de resíduos das empresas poderá auxiliar essas instituições a realizarem o descarte ambientalmente correto, além de reduzir índices de contaminações em locais públicos e ser uma possibilidade de renda para pessoas em situação de vulnerabilidade econômica.

5. Referências

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos - Classificação**. 2004. Disponível em: https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf. Acesso em: 26 de novembro de 2020.

BRASIL. Lei Federal 12.305,de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

CASSOL, Elemar *et al*. **Erosividade, padrões hidrológicos, período de retorno e probabilidade de ocorrência das chuvas em São Borja, RS**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 3, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832008000300032&script=sci_arttext. Acesso em 14 de março de 2021.

GOOGLE EARTH 4.0. [S.I.]: Google, 2020. Disponível em: http://earth.google.com/. Acesso em: 15 de março de 2021.

GRISA, D.C.; CAPANEMA, L.X.L. **Resíduos Sólidos Urbanos**, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16284. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

HILLIG, E.; SCHNEIDER,V. E.; PAVONI, E.T. **Geração de resíduos de madeira e derivados da indústria moveleira em função das variáveis de produção**. **Produção**, v. 19, n. 2, maio/ago. 2009, p. 292-303. Disponível em https://www.scielo.br/pdf/prod/v19n2/v19n2a06.pdf. Acesso em: 24 de novembro de 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**, 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/sao-borja.html. Acesso em: 26 de novembro de 2020.

LANZA, V.C.V.; CARVALHO, A.L. **Aterros Sanitários**. **Portal Saneamento Básico**, 2017. Disponível em:https://www.saneamentobasico.com.br/aterros-sanitarios/. Acesso em: 24 de novembro de 2020.

MAUGELI, A. **Artigo: O novo desenvolvimento econômico verde**. Indústria Brasileira de Árvores, 2020. Disponível em:https://iba.org/o-novo-desenvolvimento-economico-verde. Acesso em: 24 de novembro de 2020.

MENDOZA, Z.M.S.H.; EVANGELISTA, W.V.; ARAÚJO, S.O.; SOUZA, C.C.; RIBEIRO, F.D.L.; SILVA, J.C. **Análise dos resíduos madeireiros gerados nas marcenarias do município de Viçosa- Minas Gerais**. **Revista Árvore**, vol.34, núm.4, Viçosa, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622010000400020. Acesso em: 24 de novembro de 2020.

PEREIRA, S.V.; PASSOS, T.H.M.S; SILVA, H.S.; PEREIRA, G.S.; MARTINS, H.M. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios sociais na extinção dos lixões: O caso de Jardim Gramacho-RJ**. 3° Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Gramado, 2020. Disponível

em: http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/VIII-014.pdf. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

PMGIRS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Decreto n° 16.122, de 16 de outubro de 2015**. São Borja. 2015. 48 p. Disponível em: http://www.saoborja.rs.gov.br/images/conteudo/ARQUIVOS2017/Plano_Municipal_de_Gesto_Integrada_de_Resduos_Slidos_So_Borja_RS_2015_164.pdf. Acesso em: 12 de março de 2021.

PREFEITURA diz que vai acabar com o Lixão do Passo. **FOLHA de São Borja**. São Borja, p.3, ed. 4391, 21 novembro de 2020.

ROCHA, S. S; CANTARINI, K. B; RODRIGUES, D. M. **Estudo avaliativo do descarte incorreto de resíduos sólidos em Fortaleza/CE: Caso Bairro Conjunto Esperança**. IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, São Bernardo do Campo, São Paulo. 2018. Disponível em: http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2018/III-057.pdf. Acesso em: 06 março de 2021.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Carpintaria Verde**. Brasília: Unidade de Capacitação Empresarial, 2012. 4 p. Disponível em: http://extranet2.pr.sebrae.com.br/portal/sustentabilidade/Carpintaria%20Verde.pdf. Acesso em: 12 de março de 2021.

RESÍDUOS SÓLIDOS EM CARMOLÂNDIA-TO: O CASO DO LIXÃO A CÉU ABERTO E AS MODIFICAÇÕES NA PAISAGEM LOCAL

CLAUDINEI DO NASCIMENTO
THAYSSLLORRANNY BATISTA REINALDO
JOSÉ RICARDO DE OLIVEIRA CASSUNDÉ
ALEXANDRA MARIA DE OLIVEIRA

Resumo
Na era da globalização e do consumismo os problemas ambientais, especialmente aqueles ligados aos resíduos sólidos aumentaram, gerando impactos ambientais e sociais, que vão desde a poluição do solo e dos recursos hídricos, ao agravamento ou surgimento de diferentes patologias no ser humano. Diante desse cenário, o objetivo central deste artigo é identificar e analisar os impactos ambientais causados pelo lixão a céu aberto no município de Carmolândia (TO), que além de modificar a paisagem coloca em risco a saúde da população. No que se refere aos procedimentos metodológicos foi realizado um levantamento bibliográfico sob a temática e visitas in loco. A questão do lixo, especialmente o lixo urbano tem sido um dos maiores desafios do século XXI para as sociedades mundiais. E no estado do Tocantins o problema não é diferente, ao contrário muitos municípios necessitam de ações voltadas para o saneamento básico e, para o descarte correto do lixo por parte do poder público, como é o caso do município de Carmolândia (TO), localizado ao norte do estado e que não tem um local adequado para o descarte do lixo urbano da população camorlandense.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos; Lixão a céu aberto; Impactos ambientais; Meio ambiente; Carmolândia (TO).

Abstract
In the era of globalization and consumerism, environmental problems, especially those related to solid waste, have increased, generating environmental and social impacts, ranging from pollution of soil and water resources, to the aggravation or emergence of different pathologies in humans. Given this scenario, the central objective of this article is to identify and analyze the environmental impacts caused by the open pit in the municipality of Carmolândia (TO), which in addition to modifying the landscape puts the population's health at risk. With regard to methodological procedures, a bibliographical survey was carried out under the theme and on-site visits. The issue of waste, especially urban waste, has been one of the greatest challenges of the 21st century for societies worldwide. And in the state of Tocantins the problem is no different, on the contrary, many municipalities need actions aimed at basic sanitation and, for the correct disposal of garbage by the government, as is the case of the municipality of Carmolândia (TO), located to the north of the state and which does not have a suitable place for the disposal of urban waste from the population of Cameroon.

Keywords: Solid waste; Open air dump; Environmental impacts; Environment; Carmolândia (TO)

1. Introdução

Em tempos de globalização e de desenvolvimento tecnológico, o consumismo e a produção de resíduos sólidos aumentaram paralelamente, contribuindo diretamente para o agravamento dos problemas ambientais e urbanos. Situação que despertou interesse em desenvolver o presente artigo que tem como principal objetivo analisar os impactos ambientais causados pelo lixão a céu aberto no município de Carmolândia (TO), localizado ao norte do estado do Tocantins na Amazônia Legal, que além de modificar a paisagem local impacta o meio ambiente e a sociedade carmolandense.

No que se refere aos procedimentos metodológicos foi utilizada uma abordagem qualitativa, com visitas i*n loco*. Na ida a campo observou-se diretamente os impactos ambientais causados em decorrência do lixão no município, bem como foram feitos alguns registros fotográficos e coleta de coordenadas geográficas para elaboração de um mapa de localização da área de estudo (Carmolândia (TO)). Realizou-se ainda uma revisão bibliográfica acerca da temática em livros e artigos científicos e, entrevistas com a população local e busca no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), inclusive na base de dados denominada de Sidra no IBGE.

Ao longo do tempo a relação entre homem e natureza tem se modificado, alterando o equilíbrio ambiental, fauna, flora, ecossistemas e a própria biodiversidade. A ação humana, o consumismo desenfreado, as inovações tecnológicas têm contribuído direto ou indiretamente para a (re)organização do espaço geográfico e com a degradação ambiental. E dentre os diferentes impactos ambientais, Gouveia (2012) aponta a problemática envolvendo os resíduos sólidos (lixo) nos diferentes centros urbanos do Brasil. De acordo com o pesquisador, os brasileiros produzem cerca de 180 a 250 mil toneladas de lixo diariamente. Infelizmente a produção de resíduos sólidos e seu descarte de forma incorreta é um grande problema e ao mesmo tempo um desafio no século XXI em todo território nacional. Situação que gera uma série de problemas ambientais, sociais e até mesmo econômicos.

A produção de resíduos sólidos tem contribuindo para o aumento de lixões a céu aberto segundo Mucelin e Bellini (2008), um problema recorrente nas sociedades atuais. Pensar em novas formas de descartar os resíduos sólidos e trabalhar a consciência coletiva acerca da importância do saneamento básico e do meio ambiente, é importante para pensar na própria continuidade da vida no Planeta Terra. Pois, os lixões a céu aberto podem provocar desde poluição do solo, do ar, dos recursos hídricos, perda de biodiversidade, diminuição da fauna e flora local, e acabam sendo vetores de transmissão de doenças, colocando em risco a saúde da população.

Ciente da importância da discussão em torno da questão dos resíduos sólidos, este artigo está organizado em dois momentos em formas de tópico. No primeiro "*meio ambiente e os resíduos sólidos*" faz um breve apanhado mais geral sob a temática, mostrando desde os tipos de aterro sanitário aos impactos provocados pelos lixões a céu aberto. No segundo tópico "*o lixão a céu aberto em Carmolândia -TO, suas paisagens e impactos ambientais*", discute e evidencia a realidade da população de Carmolandia no que se refere, sobretudo, ao descarte dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto localizado na entrada da cidade. Ademais, fala dos impactos ambientais provocados pelo descarte incorreto no lixo no município.

2. Meio Ambiente e os Resíduos Sólidos

Dentre as diferentes vertentes de pesquisa abordadas pelos geógrafos, os estudos relacionados às questões ambientais se destacam ao se estudar o espaço geográfico e a relação homem e natureza. O avançar das sociedades e dos recursos tecnológicos, com emprego de técnicas cada vez mais sofisticadas contribuiu diretamente para o agravamento de questões ambientais,

urbanas, sociais e econômicas gerando debates e preocupação entre intelectuais sobre o rumo e o futuro da humanidade. "As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria o espaço" (SANTOS, 1996, p. 25), e contribuem diretamente para a produção de diferentes objetos, favorecendo e instigando, mesmo que indiretamente, o consumismo na sociedade.

Moraes (1997, p. 61) evidencia que a técnica traz consigo uma ambiguidade, "a técnica aparecendo, ao mesmo tempo, como perigo e como elemento de salvação da humanidade". Pois, se de um lado é possível melhorar de modo geral as condições de vida da população (habitação, transporte, agricultura), por outro aumenta-se a destruição do meio ambiente. O homem ao interagir com o meio transforma a paisagem e a primeira e segunda natureza. A este Mendonça (1996, p. 23) afirma que "boa parte dos geógrafos é unânime em aceitar a definição de que a primeira natureza é a 'natureza em estado natural', diferente da segunda natureza, já submetida à sociedade. Isto é, a natureza que já apresenta resultados da ação humana".

O autor citado acima, chama a atenção para o estudo da questão ambiental nas ciências sociais, como algo essencial e importante para a sociedade em geral. Levando em consideração que os problemas sociais e ambientais estão diretamente interligados, é preciso ter uma visão interdisciplinar sobre a temática. E ao seu ver "construir uma discussão da temática ambiental por dentro das Ciências Sociais significa abordar a relação sociedade/natureza na ótica dos fenômenos sociais" (MORAES, 1997, p. 90). Ademais, é preciso olhar também os interesses políticos e econômicos por trás dos problemas ambientais e o papel do Estado, no cerne ao enfrentamento frente à problemática.

O debate em torno das questões ambientais se intensificou na segunda metade do século XX mediante ao avanço do processo de globalização e exploração dos recursos naturais de forma impensada. A este respeito Mendonça (1996) é incisivo ao afirmar que,

> A exploração demográfica Mundial comentada desde os anos 50, ao lado da consagração do imperialismo capitalista e socialista a nível planetário nos anos 60, culminou com uma brutal disparidade de condições de vida do homem. A demanda de recursos para continuidade do processo produtivo, atendendo às necessidades de abastecimento ou à acumulação de lucros, ameaçou mas acentuadamente a natureza. As ameaças à natureza e portanto a sociedade criaram condições reais para o surgimento dos movimentos sociais organizados, formados principalmente por grupos de ecologistas de países desenvolvidos. Esses grupos procuraram alertar que o abuso da natureza colocava a própria vida humana em risco. Ressaltaram o importante papel desempenhado pela natureza na manutenção da vida no planeta e denunciaram as políticas que favoreciam as explorações dos recursos naturais e a poluição do meio ambiente (MENDONÇA, 1996, p. 37-38).

Preocupados com o agravamento da problemática ambiental houve em 05 de junho de 1972 a Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, conhecida como Conferência de Estocolmo, articulada pela Organização das Nações Unidas (ONU) na capital da Suécia segundo Gurski, Gonzaga e Tendolini (2012). Evento que teve como finalidade alertar a população mundial acerca da importância do meio ambiente para a continuidade da vida e sobre o risco da exploração e destruição da natureza pela humanidade. Ademais, na década de 90 do mesmo século, mais precisamente em 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (conhecida popularmente como Rio 92 ou Eco 92) cujas discussões giraram em torno de problemas ambientais e do desenvolvimento sustentável, alertando tanto a população brasileira quanto de outros países no que se refere aos problemas de efeito estufa e aquecimento global do planeta.

Os problemas ambientais são diversos (poluição do ar, solo e água, desmatamento, extinção de espécies, queimadas, assoreamento de rios, erosão, lixões a céu aberto dentre outros) e vem despertando interesse de pesquisadores tanto da Geografia quanto de outras ciências. Neste artigo as discussões se darão especialmente no que se refere aos problemas ambientais gerados a partir dos lixões a céu aberto e, do descarte incorreto dos resíduos sólidos; conhecido também como lixo, um problema recorrente especialmente nos espaços urbanos segundo Mucelin e Bellini (2008).

O crescimento populacional mundial contribui para o aumento de produção de lixo segundo Mucelin e Bellini (2008), isso porque mais pessoas significam mais consumismo e geração de resíduos sólidos, que na maioria das vezes são jogados em lugares impróprios. A problemática ambiental em torno dos resíduos sólidos no Brasil, segundo os autores envolve também a questão urbana, já que muitos desses lugares que servem como depósito de lixo a céu aberto, encontram-se dentro do perímetro urbano dos municípios, como é o caso do lixão a céu aberto no município de Carmolândia (TO) localizado a 32 quilômetros de Araguaína-TO ao norte do estado do Tocantins (área de estudo), como expor-se-á no próximo tópico.

De acordo com Mucelin e Bellini (2008) os lixões são locais que poluem não somente o ambiente e modificam a paisagem, mas são vetores de transmissão de doenças (tétano, tracoma, verminoses, hepatite A, febre tifóide, etc.) para a população, e contaminam os lençóis freáticos e o solo e causam mau cheiro. São patologias que ocorrem principalmente devido à grande quantidade de animais que são atraídos pelo lixo, como moscas, mosquitos, baratas, ratos, porcos, etc., e também pela dificuldade de higiene nos espaços de triagem do lixo.

Os lixões a céu aberto trazem outro problema grave, a exposição dos catadores aos diversos riscos de saúde e segurança. Infelizmente, no Brasil existem muitas famílias que moram ou que dependem diretamente dos lixões para sobreviver, são pessoas que vivem em vulnerabilidade social, abaixo da linha de pobreza e que coletam o lixo seja para reuso ou para vender às empresas de reciclagem. Entretanto, as políticas de incentivo à reciclagem ainda são insuficientes no Brasil.

A problemática urbana envolvendo a questão dos resíduos sólidos é tão importante que em 02 de agosto de 2010 foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) pela Lei nº 12.305 que normatiza e direciona as ações em âmbito nacional sobre o destino do lixo, inclusive sob a responsabilidade das esferas públicas, federal, estadual e municipal. Essa lei demorou em torno de vinte anos para ser aprovada, o que demonstra também que é necessário mais empenho por parte do poder público em relação à problemática ambiental envolvendo a questão do lixo urbano.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011) existem diferentes tipos de resíduos sólidos (urbanos, industriais, os de serviços de saúde, mineração, construção civil, sólidos, etc.) que causam impactos ambientais e sociais, e cada um precisa ser descartado de maneira correta, atentando-se, para os perigos que causam a sociedade e ao meio ambiente. Por exemplo, o lixo hospitalar, pilhas e baterias precisam ter um local específico para serem descartados, pois além de colocarem em risco a saúde da população podem acarretar em sérios danos ambientais. É importante pontuar também que muitos lugares, como residências e escolas fazem a coleta seletiva, separando os materiais que podem ser reciclados (garrafas, plásticos, vidros, etc.) dos que não podem (lixo orgânico, rejeito, lâmpadas, baterias, etc.), para destinar os que podem ser reutilizados para os pontos de coleta , centros ou cooperativas de reciclagens.

Ademais, é importante pontuar que existem no Brasil três tipos de aterros que recebem os diferentes resíduos sólidos urbanos, os aterros sanitários, o aterro controlado e os lixões a céu aberto (chamados também de aterros comuns), cada um organizado de uma maneira específica. Os "aterros sanitários são os locais especialmente concebidos para receber lixo e projetados de forma a que se reduza o perigo para a saúde pública e para a segurança" (FIORILLO, 2011, p. 359), é

um local coberto com uma camada impermeável de plástico para evitar que o chorume produzido infiltre no solo e chegue aos lençóis freáticos. Além disso, devem ter também um sistema de drenagem pluvial, que impeça o contato do lixo com a água da chuva. Apesar dos cuidados, pode ocorrer algum tipo de contaminação nas áreas onde estão localizados os aterros sanitários.

Os aterros controlados segundo Albuquerque (2011) é uma fase intermediária entre lixão e aterro sanitário, um local onde o lixo é disposto de forma controlada e os resíduos recebem uma cobertura de solos (geralmente de grama ou argila). Todavia, não recebem impermeabilização no solo nem sistema de dispersão de gases, nem tratamento do chorume como nos aterros sanitários. E por isso é comum ocorrer algum tipo de contaminação. Já os lixões a céu aberto ou aterros comuns são locais onde jogam-se resíduos sólidos diretamente sobre o solo sem nenhum tipo de tratamento, de forma totalmente inadequada. São os mais prejudiciais à população e ao meio ambiente.

No Brasil a problemática envolvendo a questão dos resíduos sólidos é um problema sério e recorrente, e reflete também a situação socioeconômica da comunidade. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) expostos na Tabela 1, a região que mais tem esse tipo de aterro (lixão a céu aberto) é o Nordeste com uma quantidade de 1649 lixões, seguida da região Sudeste com 961 lixões, e a região Sul com 531, a região Norte com 405 lixões, e com o menor número vem a região Centro-Oeste com 288. No que se refere aos aterros controlados o Sudeste têm 432, o Sul 421, o Nordeste 103, Centro-Oeste 101 e o Norte 33. Os aterros sanitários são em menor número no Brasil, a região Sudeste é a que mais se destaca nesse quesito com 409 aterro sanitário, seguido da região Sul com 258, do Centro-Oeste com 83, do Nordeste com 52 e da região Norte com 15, deste somente 3 são no Estado do Tocantins.

Tabela 1 - Tipos de Aterros sanitários no Brasil.

Regiões brasileiras	Tipos e nº de aterros por regiões brasileiras		
	Lixão a céu aberto	Aterro controlado	Aterro Sanitário
Norte	405	33	15
Nordeste	1649	103	52
Sudeste	961	432	409
Sul	531	421	258
Centro-Oeste	288	101	83

Fonte: IBGE, base de dados do Sidra, tabela nº, 2331. Org. REINALDO, Batista Reinaldo, 2021.

Como dito, o estado do Tocantins dos seus 139 municípios somente três têm aterro sanitário, Araguaína (TO), Palmas (TO) e Gurupi, situação que mostra a importância de repensar e ter políticas públicas voltadas para a questão dos resíduos sólidos. A maioria dos municípios tocantinenses ainda não tem um tratamento adequado de descarte do lixo produzido pela população, e muitos municípios têm lixões a céu aberto ou dentro do perímetro urbano inclusive, ou muito próximo a ele, como é o caso de Carmolândia-TO, localizada ao norte do Estado, como mostraremos ao longo do próximo tópico.

2.1. O lixão a céu aberto em Carmolândia -TO, suas paisagens e impactos ambientais

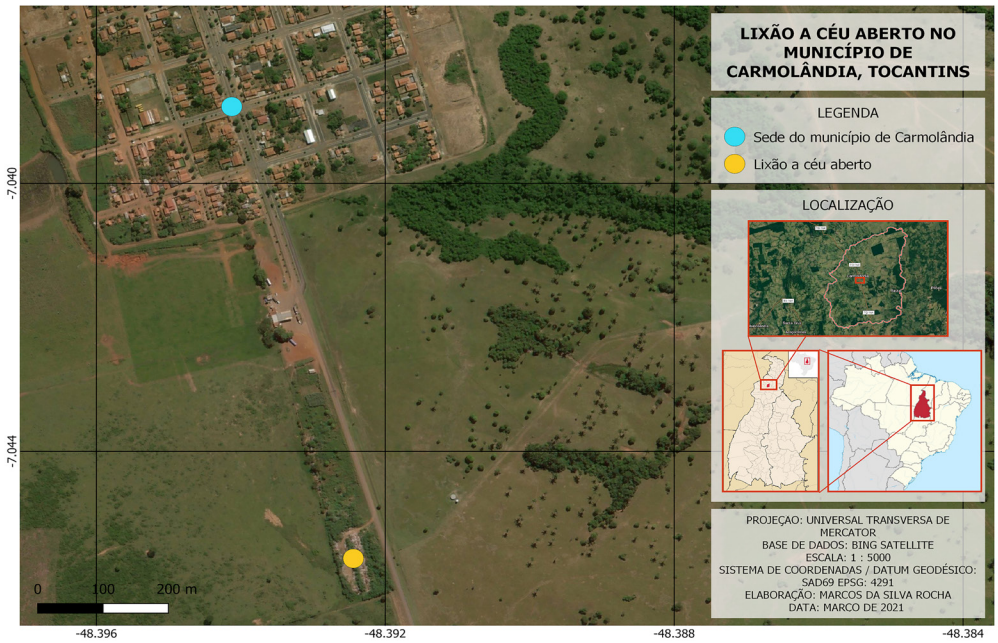
A problemática envolvendo a questão do descarte correto dos resíduos sólidos é um problema enfrentado em diversas cidades do Brasil, e o município de Carmolândia (Tocantins-Brasil), localizado na Região Norte na Amazônia Legal, também enfrenta essa situação.

Carmolândia (TO) é um município relativamente pequeno, criado em 05 de outubro de

1989 e instalado em 01 de janeiro de 1993, com uma população estimada pelo IBGE em torno de 2.603 habitantes (ano de 2021), tendo uma densidade demográfica de 6,82 km^2. No que se refere a área territorial abrange cerca de 353,76 km^2, fazendo divisa com os municípios de Araguaína (TO), Araguanã (TO), Piraquê (TO) e Aragominas (TO). Os primeiros moradores do município de Carmolândia chegaram na região na segunda metade do século XX, conforme aponta Reinaldo e Brito (2014, p. 7).

> O município de Carmolândia-TO tem suas origens em meados do século XX, tendo sua ocupação por migrantes nos anos de 1961-1963. Essa migração ocorreu de alguns Estados brasileiros, dentre estes, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Maranhão, Bahia, Ceará, Piauí. Geralmente essas migrações ocorriam em grupos (família, conhecidos), em busca de uma vida melhor, de terras para trabalha, plantar e sustentar a família (REINALDO E BRITO, 2014, p.7).

A população carmolandense além de lidar com falta de emprego no município (Reinaldo, 2012), enfrenta também dificuldades relacionadas à questão do descarte do resíduo sólido urbano, que são depositados próximo ao perímetro urbano (menos de 500 metros) da entrada da cidade (Mapa 1), modificando diretamente a paisagem local. "Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc." (SANTOS, 1988, p.21).



Mapa 1: Localização da área de estudo: Lixão a céu aberto em Carmolândia-TO.
Fonte: Rocha, Marcos da Silva. Março de 2021.

Partindo da citação do geógrafo Milton Santos que define com precisão a paisagem, pontua-se que o lixão é o principal marco na paisagem ao se chegar no perímetro urbano do município de Carmolândia-TO (Figura 2), causando não somente uma poluição visual mas também poluição do solo, dos lençóis freáticos, e sendo vetor de transmissão de doenças a população carmolandense. Em visita *in loco* percebeu-se também que as pessoas (viajantes) que passam na TO-164 (principal

rodovia que passa no perímetro urbano do município) não tem a dimensão da quantidade de lixo depositado no lixão, pois tem muitos pés de mamona que acaba fazendo uma barreira natural, dificultando a visualização de fato da quantidade de lixo. Porém, ao ir diretamente dentro do lixão, é possível identificar que existe uma quantidade considerável de resíduos sólidos, oriundos de diferentes lugares (moradias, construções, carcaças de animais, pilhas, baterias, garrafas, etc.) do município, e que são depositados diretamente no solo sem nenhum tratamento ou cuidado.



Figura 1: Figura 1: Lixão a céu aberto na entrada da cidade de Carmolândia (TO).
Fonte: Fonte: Reinaldo, Thayssllorranny Batista; NASCIMENTO, Claudinei, 2021.

Um dos problemas urbanos e ambientais do município de Carmolândia-TO é lidar com o descarte correto dos resíduos sólidos produzidos pela população. A prefeitura municipal disponibiliza um caminhão ou uma caçamba, bem como trabalhadores para recolher o lixo da cidade e depositar no lixão a céu aberto. Essa coleta geralmente ocorre uma ou duas vezes por semana em cada setor. As pessoas que coletam esses resíduos usam apenas uma luva de proteção. Situação que coloca em risco a saúde dos mesmos que deveriam usar todos itens de segurança como roupas adequadas, óculos, botas, protetores de ouvido e outros.

É comum o carro da prefeitura recolher galhadas nas residências e levar até o lixão da cidade. Situação que reflete também a importância da contrapartida da sociedade, que precisa colaborar com a limpeza da cidade e preservação ambiental. No que se refere ao lixo hospitalar um(a) cidadão(ã) carmolandense informou que passa um carro recolhendo semanalmente o lixo levando-o até o aterro sanitário da cidade de Araguaína-TO, que fica próximo à cidade de Carmolândia (32 quilômetros).

No que se refere aos impactos ambientais a partir de visita em campo, foi observada a supressão da vegetação natural e, consequente impacto na biodiversidade local. Situação também descrita por Cândido *et al*., (2017, p. 129-130) em suas pesquisas sobre os impactos causados por

depósito de resíduos sólidos (lixões a céu aberto) no município de Cariri, Tocantins, ao explicarem que:

> Os impactos ambientais na área tiveram início com a supressão da vegetação natural, que é classificado como impacto de ordem direta, de valor negativo, espaço local, em curto prazo de tempo, dinâmica permanente e plástica reversível com a intervenção antrópica, gerando assim perda na biodiversidade e manejo inadequado do solo, tornando-o frágil, afetando a proteção natural fornecida pela cobertura vegetal, promovendo a desestruturação do solo, diminuição da serapilheira e ciclagem de nutrientes, além de expor o solo ao processo de erosão (CÂNDIDO e*t al*. 2017, p. 129-130).

Os autores afirmam que a fauna e a flora também são impactadas pela implementação do depósito de resíduos sólidos. Situação que ocorre também em Carmolândia (TO) onde é comum ver animais peçonhentos (cobra, escorpião), cachorros, urubus. Alguns desses sendo inclusive vetores de transmissão de doenças. Outro problema identificado na área de estudo são as queimadas nos lixões, que além de poluir o ar, chega a ficar mais de quatros dias queimando. Um agravante inclusive para as pessoas que têm algum problema respiratório.

Em Carmolândia não tem empresas que coletam o lixo ou pontos de coleta que possam ser levados para outros locais, quando ocorre o processo de reciclagem é de forma individual e mais voltado para o artesanato. É preciso haver na verdade uma parceria entre população e poder público para que haja de fato uma preservação ambiental e um despertar da consciência coletiva sobre o problema. É preciso também trabalhar essa temática nas escolas do município para que desde cedo as crianças saibam da importância do meio ambiente para a continuidade da vida.

3. Considerações Finais

Este trabalho possibilitou analisar os impactos gerados ao meio ambiente e à saúde pública da população de Carmolândia (TO), a partir da análise do lixão a céu aberto do município. Um local que recebe os resíduos sólidos sem nenhum tratamento ou manejo técnico
que viabilize a proteção do solo, da água tanto da população que mora na área urbana quanto de algumas famílias que moram na zona rural. Situação que contribui diretamente na qualidade de vida e na saúde da população. Já que o local onde é descartado o lixo é totalmente inadequado. É preciso haver políticas públicas que possam viabilizar outras formas de descarte desse lixo, uma possibilidade seria arrumar parcerias com o aterro sanitário de Araguaína (TO) e revitalizar a área que hoje localiza-se o lixão. É preciso deixar claro que isso também não é uma tarefa fácil, mas necessária.

O aumento nas pesquisas e publicações sobre a temática (resíduos sólidos urbanos) abordada, indica naturalmente a relevância do assunto. Apesar do legado construído, os avanços nas políticas públicas voltada para este setor, ainda se percebe lacunas a serem preenchidas. No Brasil se constata a necessidade em ampliar o estudo sobre a educação ambiental nos diversos setores da sociedade, como forma de minimizar os impactos do lixo na natureza. Em todo território nacional, principalmente no Tocantins, urge uma cultura que fomente hábitos saudáveis e que leve à mudança no comportamento desde o consumo até a forma de manejar o lixo.

O grande desafio atual é promover uma política pública que seja efetiva no gerenciamento de resíduos sólidos, seja na produção minimizada de produtos descartáveis que impacta a natureza e a saúde da população, seja no manejo dos resíduos coletados (a forma de se coletar, o lugar onde será depositado), após o seu descarte. Destarte, é necessária uma tarefa interdisciplinar que favoreça a formação da consciência coletiva e que instigue um agir em favor da nossa casa

comum: a natureza.

4. Agradecimentos

Os autores agradecem aos financiamentos dos projetos CAPES PGPSE Proc. 88887.123947/2016-00: Sistemas Ambientais costeiros e ocupação econômica do Nordeste; CAPES PRINT Proc. 88887.312019/2018-00: Integrated socio-environmental technologies and methods for territorial sustainability: alternatives for local communities in the context of climate change; e Programa CAPES/FUNCAP Proc. 88887.165948/2018-00: Apoio às Estratégias de Cooperação Científica do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFC.

5. Referências

ALBUQUERQUE, J. B. Torres de. **Resíduos sólidos**. Leme: Independente, 2011.
FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental brasileiro.** São Paulo: Saraiva, 2011.

CÂNDIDO, Jacqueline Bonfim *et al*. Diagnóstico ambiental e análise temporal dos impactos ambientais causados por um depósito de resíduos sólidos no município de Cariri do Tocantins-TO. **Nucleus**,v.14,n.1,abr.2017

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: Impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, 2012.

GURSKI, Bruno; GONZAGA, Roberto; TENDOLINI, Patricia. Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental. Rev. **Administração de empresas em Revistas,** V.1, n. 7, 2012. . Disponível em <Conferência de Estocolmo: um marco na questão ambiental | GURSKI | Administração de Empresas em Revista (unicuritiba.edu.br)>. Acesso em 23 de março de 2021.

MENDONÇA, Francisco Mendonça. **Geografia Física: Ciência Human**a? 4º Ed. São Paulo: Editora Contexto, 1996.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **O meio ambiente e ciências humanas**. 2º ed., São Paulo: Editora Hucitec, 1997.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 111–124, 2008.

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, **Lei Nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Disponível em < Microsoft Word - ealegal.doc (mec.gov.br)> Acesso em 15de março de 2021.

REINALDO, Thayssllorranny Batista. **Cidades locais em área de Fronteira de Ocupação. Um estudo a partir da cidade de Carmolândia-TO**. 2012. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2012.

REINALDO, T. B.; BRITO, E.P.; Ordenamento territórial na fronteira agrícola de ocupação. Um estudo de caso no município de Carmolândia-TO. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRÁFOS**, 7, 2014, Vitória, ES. Anais. Vitória, ES: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2014. p. 7- 8.
SANTOS, Milton. **A natureza do espaço, técnica e tempo. Razão emo**ção. São Paulo: Editora

Hucitec, 1996.

Resíduos Sólidos: Uma observação em bueiros da zona sudeste de Teresina-PI

John Layonn de Sousa Silva

Resumo
O meio ambiente sofre agressões diárias por meio da ação antrópica, e quanto mais a sociedade desenvolve-se, cresce a necessidade de trabalhos e da conscientização que viabilizem o manejo correto do lixo produzido pelo homem. O presente trabalho tem como objetivo, mostrar a situação de bueiros de dois locais na mesma região da cidade de Teresina-PI, conscientizar a população dos riscos de seu entupimento, e estabelecer conexão entre homem e meio ambiente. Foi realizado uma pesquisa de campo. O local foi o bairro Gurupi, zona sudeste de Teresina-PI. Foram observados dois pontos do bairro, um trecho da avenida Mirtes Melão, com as coordenadas (5°05'05.1"S e 42°44'40.1"W), e o segundo que se localiza na rua Deputado Benoni Portela, (5°04'43.0"S 42°44'19.8"W). Foram encontradas grandes quantidades de resíduos sólidos dentro de boca de lobo do primeiro local, em especial garrafas pet, isopor e plástico em geral. No segundo local foi visto que o bueiro despeja água em uma lagoa, na qual apresentava fortes indícios de poluição, principalmente odor. Concluímos que é necessário maior acompanhamento dos órgãos de administração pública, e que as zonas periféricas ainda sofrem em demasia com a falta de saneamento básico de qualidade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Bueiros, Meio ambiente.

Abstract
The environment suffers daily aggressions through anthropic action, and the more society develops, the need for jobs and awareness that enable the correct handling of waste produced by man grows. The present work aims to show the situation of manholes in two places in the same region of the city of Teresina-PI, to make the population aware of the risks of their clogging, and to establish a connection between man and the environment. Field research was carried out. The location was the Gurupi neighborhood, southeastern Teresina-PI. Two points of the neighborhood were observed, a stretch of Avenida Mirtes Melão, with the coordinates (5 ° 05'05.1 "S and 42 ° 44'40.1" W), and the second located on the street Deputado Benoni Portela, (5 ° 04'43.0 "S 42 ° 44'19.8" W). Large amounts of solid waste were found inside the wolf mouth of the first site, in particular PET bottles, Styrofoam and plastic in general. In the second place, it was seen that the manhole pours water into a lagoon, in which it presented strong signs of pollution, mainly odor. We conclude that greater monitoring of public administration bodies is necessary, and that peripheral areas still suffer too much from the lack of quality basic sanitation.

Keywords: Solid waste, culverts, environment.

1. Introdução

O meio ambiente sofre agressões diárias por meio da ação antrópica, e quanto mais a sociedade desenvolve-se, cresce a necessidade de trabalhos e projetos que viabilizem o manejo correto do lixo produzido pelo homem. A lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, foi alterada pela lei nº 12.305, de agosto de 2010, também conhecida como **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (PNRS). A lei evidencia por meio de regulamento, a forma com que o nosso país trata os resíduos sólidos produzidos, e os meios de reuso dos mesmos, para que assim consigamos atenuar problemas ambientais e atingir conceitos práticos de sustentabilidade.

O lixo acarreta diversos problemas, nos quais, é observável que a sua forma incorreta de despejo e o local no qual são jogados, ocasionam impactos altamente negativos e perceptíveis no meio urbano (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Os bairros periféricos são os que mais apresentam formas incorretas de alocação de resíduos sólidos. Terrenos baldios tornam-se locais de caráter sanitário e descarte residual, e são nas suas proximidades que percebemos maior índice de doenças como leptospirose, dengue e outras enfermidades associadas ao acúmulo destes dejetos.

Os bueiros no meio urbano possuem uma função de extrema importância para a sociedade, realizando o escoamento das águas de chuvas, rios e esgotos que percorrem zonas centrais e de bairros mais distantes até um recurso fluvial, evitando alagamentos, que por sua vez quando ocorrem, acarretam danos urbanos que podem ser de médio porte até danos irreparáveis. Em paralelo com os bueiros, as bocas lobo trabalham como peças de grande valor para o escoamento das águas, deixando o livre a cesso e a passagem de pessoas por uma determinada via e local.

O presente trabalho tem como objetivo, mostrar a situação de bueiros de dois locais na mesma região da cidade de Teresina-PI, conscientizar a população dos riscos de seu entupimento, e estabelecer conexão entre homem e meio ambiente.

Justifica-se que quando ocorrem chuvas nessa região, a passagem se torna menos viável, e o acúmulo de água e lixo são bastante perceptíveis.

2. Referencial

2.1 Resíduos sólidos

Qualquer material que seja oriundo da ação antrópica ou animal, e que não possua mais utilização ou interesse pelo seu detentor, mesmo sendo este, ainda possuidor de algum valor utilizável e reaproveitável para a sociedade, é denominado como resíduos sólidos (RUSSO, 2003)

De acordo com a Associação Brasileira de Normas técnicas (1987) os resíduos sólidos possuem como definição e classisifcaçaõ:

> resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos,

> cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987)

Como afirma Schalch (2002) todo este material pode ser reaproveitado se bem trabalhado desde a coleta, na qual podem ocorrer nas residências por meio de carros, caçambas e outros. Todo o resíduo seria separado de acordo com a sua composição ou estrutura, tendo como intuito principal a sua reutilização, redução e reciclagem, assim conhecido como os 3Rs.

De acordo com Nascimento et al (2015) ocorreu no Brasil uma melhora no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, todavia, ainda não pode ser afirmado que estas melhorias existentes são suficientes para estarem em conformidade com a PNRS, sendo assim insuficiente alguns aspectos que possam elevar o padrão de gerenciamento e que possa estar inteiramente interligada ao fator crucial de sustentabilidade.

2.2 Classificação dos resíduos sólidos

De acordo Lima (1991) levando em consideração a natureza e o estado físico no qual o material (lixo) se encontra, classifica-o como:

I. **Resíduos sólido residencial**: Neste tipo de resíduo se encontram restos de alimentos, papel, vidro, plástico entre outros.

II. **Resíduo sólido comercial:** Advém de pontos comerciais distribuídos na cidade, onde são mais comuns os plásticos, embalagens, vidros, alimentos, restos de madeira, papelões etc.

III. **Resíduo sólido industrial:** neste tipo estão os lixos resultantes de ações industriais, sendo aqui que sem encontram os lixos de construções.

IV. **Resíduo sólido hospitalar:** este tipo de resíduo possui uma divisão em duas conformidades, onde uma é o resíduo comum, que são os mesmos do comercial e residencial, e o resíduo especial, onde possui como material os restos de utilização hospitalar.

V. **Resíduo sólido especial:** Carros abandonados, arvores cortadas, carcaças de animas, e dejetos que foram jogados em não conformidade com as regras municipais.

VI. **Outros:** Aqui estão presentes todos os tipos de lixo citados anteriormente. Também se encontra aqui os lixos coletos nas limpezas realizadas pelos órgãos de limpeza da cidade.

Realizar a gestão correta do resíduo solido urbano (RSU), detém de grande conhecimento e aplicabilidade das técnicas sustentáveis, o que por diversas vezes torna-se uma barreira para os países que se encontram em fase de desenvolvimento, pois esta área exige de grande investimento, tanto na formação adequada de profissionais quanto no de tecnologia para a melhoria no controle de qualidade do gerenciamento (SAIKIA; NATH, 2015).,

2.3 Importância do gerenciamento dos resíduos sólidos

Nagalli (2016) aponta por meio de legislações e normas a importância do gerenciamento advindo das construções civis, onde levanta também a real necessidade de coexistir uma interação

entre os geradores, transportadores, destinatários, agentes licenciadores e de fiscalização, fornecedores, clientes e outros.

O gerenciamento de resíduos quando realizado de forma correta, pode acarretar diversos benefícios, indo desde melhorias econômicas, e passando por melhorias ambientais, resultando assim, inteiramente em aspectos sociais e tecnológicos. Além da forma de manejo do material recolhido, o pensamento concretizado de empresas voltado a sustentabilidade, ocasiona nos funcionários e no meio de trabalho uma melhor afinidade, fazendo das relações interpessoais algo bem mais natural (DACROCE; FUJIAHARA; BERTOLINI, 2016).

Como mostraram Oliveira e Galvão Junior (2016) através de uma melhoria nas instituições por meio capacitação e cursos que visem especializar o corpo trabalhista, é possível uma implantação bem concisa da PNRS local, alterando assim a eficiência dos trabalhos voltados a gestão de resíduos sólidos. As melhorias decorrentes desta ação soam como reflexo da pré-disposição de mudanças, mesmo que ainda ocorram de forma vagarosa.

De acordo com De Campos Domingos e Boiera (2015) as taxas de reciclagem no Brasil ainda são muito pequenas, e o a reutilização dos materiais propostos possuem uma baixa forma tratamento. Assim, é firmado que a economia alcança dados positivos, porem a sustentabilidade é insuficiente, criando um âmbito de necessidade em melhorias e a imposição do gerenciamento de resíduos sólidos.

3. Metodologia

Foi realizado uma pesquisa de campo. O local estudado e observado se encontra no bairro Gurupi, zona sudeste da cidade de Teresina-PI. Foram observados dois pontos do bairro, onde o primeiro foi destinado a um trecho da avenida Mirtes Melão, o ponto de localização são as coordenadas (5°05'05.1"S e 42°44'40.1"W), onde es encontra entre um cemitério a 30 metros de distância, e entre casas e condomínios que estão a mais ou menos 100 metros. O segundo ponto localiza-se na rua Deputado Benoni Portela, onde as coordenadas são respectivamente (5°04'43.0"S 42°44'19.8"W).

Nos dois locais foram fotografados, o material encontrado nos bueiros e nas bocas de lobo próximas, se existente. Pontos de despejo irregular de resíduos e a disponibilização do local em relação as moradias.

As fotografias foram realizadas de uma câmera Canon, modelo: 60D, com lentes de 50 mm (1.8) e uma lente de 25 mm (2.8). As fotos registradas foram realizadas no período diurno, no mesmo dia.

4. Resultados e discussão

4.1 Primero local de observação

O primeiro local fotografado (5°05'05.1"S e 42°44'40.1"W), apresentava um bueiro, e a seis metros do mesmo e do outro lado da avenida, uma boca de lobo que se encontrava com uma grande quantidade de resíduos sólidos, em especial garrafas pet. Foi observado que grande quantidade da água que estava vindo no momento da pesquisa, era advinda dos condomínios

existentes próximos do local, no sentido Oeste para Leste do ponto em estudo. A avenida possui uma grande inclinação, justificando que esta declividade é um dos fatores do acúmulo de lixo no local, sendo tanto na boca de lobo, quanto no bueiro. A fotografia 1, mostra o acúmulo de resíduos na boca de lodo do primeiro local, e a fotografia 2, mostra o bueiro do mesmo ponto, mas do outro lado da avenida. Na fotografia 3, vemos a frente do bueiro da fotografia 2, onde percebemos ao seu redor, vegetação e lixo.



Fotografia 1: Resíduos sólidos na boca de lodo.

Fonte: André Melo, 2021.



Fotografia 2: bueiro de escoamento de águas.

Fonte**:** André Melo, 2021.



Fotografia 3: Frente do bueiro do 1º local.

Fontes**:** André Melo, 2021.

Materiais de plástico como as garrafas pet, possuem um valor reutilizável, e a má alocação e o despejo em locais inadequados, podem ocasionar entupimentos das bocas de lobo e dos bueiros. O plástico se mostra bastante viável para a criação de produtos que podem ser trabalhados na construção, onde exemplificamos a produção de piso poroso (MARTINS; FUKAYA; MARTINS, 2018).

De acordo com Piroli e Piroli (2015) a população é a grande responsável pelo acúmulo exacerbado do lixo, sendo este o agente que ocasiona os alagamentos, as inundações, e que por sua vez dificultam a passagem das vias no período chuvoso

Ainda no mesmo local, andando a alguns metros foi observado um grande espaço que apresentava indícios de queimadas, e possuía 65 metros de comprimento por 16 metros de largura. Ali neste local foram encontrados restos de materiais de construção civil e grandes sacos com lixo. O ponto visto também apresentava uma grande inclinação, e observou-se que por conta dela, o lixo existente caia diretamente no local de despejo das águas do bueiro, pois as águas da chuva arrastam até o local, sendo mais um dos fatores que possibilitam os alagamentos na via. O lixo jogado em terrenos baldios, torna-se um ponto de grande capacidade de dispersão de doenças, pois atraem insetos e ratos, sendo estes os veículos de leptospirose e dengue (DE SOUSA; DE LUNA COSTAB; DE SOUSAA, 2013). A fotografia 4, mostra o local citado acima.



Fotografia 4: terreno utilizado como ponto de despejo.

Fonte**:** André Melo, 2021.

4.2 Segundo local de observação

O segundo local de observação (5°04'43.0"S 42°44'19.8"W), é um ponto onde as águas escoam em grande proporção, onde mostra que estas mesmas águas por conta desta alta concentração, caem em uma lagoa com cerca de mais de 100 metros extensão, levando resíduos sólidos e agentes químicos. A água se apresenta de forma bastante turva, exala um odor característico, e ao seu redor não apresenta sinais limpeza nem cuidados por conta dos órgãos públicos responsáveis.



Fotografia 5: Lagoa onde escoam as águas.

Fonte: André Melo, 2021.

De acordo com Lopes e Bruna (2015) locais de ocupação urbana que possuem determinadas características ambientais, necessitam de atenção, pois pontos assim pode se tornar área de preservação ambiental, onde com melhorias de trabalho e manejo, tendem a ocasionar qualidade de vida, e ainda não descaracterizam a zona

ambiental.

O bueiro que escoava toda a água vinda da região, encontrava-se em difícil acesso, desta forma foi fotografado o ponto de percurso da água advinda do bueiro até o seu ponto final, na qual era a lagoa, sendo possível notar uma coloração mais avermelhada com cheiro forte na água em trânsito A fotografia 6 a seguir, mostra este percurso.



Fotografia 6: Percurso da água vinda do bueiro.

Fonte André Melo, 2021.

5. Considerações finais

Concluímos que é necessário um maior acompanhamento dos órgãos de administração pública, e que as zonas periféricas ainda sofrem em demasia com a falta de saneamento básico de qualidade. Percebeu-se também, a necessidade de conscientização dos próprios moradores em relação a não utilização de espaços no meio ambiente como ponto de descarrego de resíduos sólidos de todas a formas.

Um meio de melhoria nos dois pontos de estudo, seria um levantamento das áreas, e aumento no quesito de fiscalização dois locais. Em relação a lagoa que é segundo local observado, seria importante realizar um levantamento da fauna ao redor, da entomofauna, e dos corpos hídricos lênticos. A utilização do instrumento de planejamento urbano (Zoneamento), seria bem eficiente na tocante, regulamentação e ocupação do espaço.

6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT** NBR 10004: **Resíduos Sólidos** – Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

DACROCE, Noeli PD; FUJIHARA, Hillary ML; BERTOLINI, Geysler RF. Resíduos de oficina mecânica: proposta de gerenciamento de resíduos sólidos–LP Radiadores e Baterias LTDA. **Revista da Micro e Pequena Empresa, Campo Limpo Paulista**, v. 10, n. 2, p. 97-113, 2016.

DE CAMPOS DOMINGOS, Diego; BOEIRA, Sérgio Luis. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares: análise do atual cenário no município de Florianópolis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS**, v. 4, n. 3, p. 14-30, 2015.

DE OLIVEIRA, Ana Carla Albuquerque. Gestão de resíduos sólidos: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal e para as micro e pequenas empresas. 2012.

DE SOUZAA, Adriana Paula Braz; DE LUNA COSTAB, Luciana; DE SOUZAA, Patrício Marques. Problemática dos residuos sólidos urbanos dispostos em terrenos baldios.

LIMA, L. M. Q. Tratamento de Lixo. 2ª edição revisada, 1991. Editora Hemus. 240 p.

LOPES, Lara; BRUNA, Gilda Collet. PROJETO URBANO LAGOAS DO NORTE: ESTRATÉGIA DE REQUALIFICAÇÃO DE UMA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP). **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 35, p. 78-91, 2015.

MARTINS, Ítalo Yago Ferreira; FUKAYA, Hiroyuki; MARTINS, Aline Gabrielle Ferreira. UTILIZAÇÃO DE PLÁSTICO RECICLADO PARA OBTENÇÃO DE UM NOVO PAVIMENTO PERMEÁVEL UTILIZATION OF RECYCLED PLASTIC TO OBTAIN A NEW PERMEABLE FLOOR. 2018.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. Oficina de Textos, 2016.

NASCIMENTO, Victor Fernandez et al. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 10, n. 4, p. 889-902, 2015.

OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

PINTO, Marcelo Pebles Gomes et al. VII-051–DIAGNÓSTICO DE SANEAMENTO BÁSICO DAS PRINCIPAIS ÁREAS ALAGADAS DA ZONA URBANA DE HUMAITÁ-AM: SANTO ANTÔNIO E NOSSA SENHORA DO CARMO.

PIROLI, Victória Helena Borsa; PIROLI, Edson Luís. Deposição irregular de resíduos no leito das ruas de ourinhos e aumento das enxurradas e inundações. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 6, 2015.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. Tratamento de resíduos sólidos. **Universidade de Coimbra**, 2003.

SAIKIA, Dipam; NATH, Manash Jyoti. Modelo integrado de gestão de resíduos sólidos para países em desenvolvimento, com referência especial à área municipal de Tezpur, Índia. **Jornal Internacional de Pesquisa e Desenvolvimento Inovador** , v. 4, n. 2, pág. 241-249, 2015.

SCHALCH, Valdir et al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. **São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos–Universidade de São Paulo**, 2002.

RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL EM SÃO LUÍS – MA: UMA ANÁLISE EM SUPERMERCADOS SEGUNDO A NORMA ISO 26000

KEILA CRISTINA RIBEIRO VALE
FRANCISCO GERVES DE SOUSA FERREIRA

Resumo
Procura-se analisar o modelo de gestão adotado em dois supermercados atuantes em São Luís - MA, sendo um pertencente a uma multinacional e um maranhense, utilizando como referência alguns padrões de responsabilidade socioambiental estabelecidos pela norma ISO 26000 de Responsabilidade Social. Analisa - se tanto as medidas de proteção ambiental face às suas atividades quanto à adoção de práticas empresariais ambientalmente responsáveis, baseadas na sustentabilidade dos recursos naturais e na perenização do negócio; as mudanças de comportamento da sociedade como um todo para a conservação do meio ambiente, principalmente no que diz respeito a práticas de consumo sustentáveis; bem como os benefícios, principalmente financeiros, que estas práticas podem trazer para a empresa e para o meio ambiente. Para a realização da pesquisa foram utilizados dados históricos sobre a evolução dos sistemas de Gestão Ambiental e da Responsabilidade Socioambiental, bem como informações fornecidas pelas empresas, pelas Secretarias de Meio Ambiente do Estado do Maranhão e do município de São Luís (MA), entidades de classe e consumidores.

Palavras-chave: Sustentabilidade; ISO 26000; Marketing;

Abstract
It was analyzed the management pattern practiced in two supermarkets in São Luís – MA, one belongs to multinational enterprise and a maranhense, using as reference some patterns of Social Environmental Responsibility settled for the ISO 26000 Guidance of Social Responsibility. It is analyzed as the environmental protections measures face to your activities as the adoption of responsible social environmentally business practices, based on the sustainability of the natural resources and the business constancy; the behavior changes of the society for the conservation of the environment, mainly about consumption practices, as well as benefits, mainly financial, that these practices can bring out the companies and the environment. In this research, it was used historical data about the evolution of the environmental management systems and the social environment Responsibility, as information given for the companies, Environmental Management of the Maranhão and São Luís – MA; environmental and social groups and consumers.

Keywords: Sustainability; ISO 26000; Marketing.

1. Introdução

No final da década de 1990, a gestão ambiental tornou-se uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as empresas brasileiras. A ascensão das questões ambientais ao status de instrumento gerencial complementou a abordagem de comando e controle, que há quase 20 anos, mantinha-se como estratégia única para garantir a qualidade ambiental no país.

As novas regras ambientais que passaram a dominar o mercado internacional, alterando a já conquistada competitividade de alguns setores exportadores, pressionam para que ocorra uma mudança no comportamento das empresas em relação à questão ambiental. Assim, a responsabilidade ambiental tornou-se um *plus* para a competitividade, superando o velho paradigma de que ser ambientalmente responsável aumenta custos e diminui a competitividade.

A nova bioética conduz a um novo paradigma empresarial e da mesma forma como as empresas estão revendo antigos hábitos, os criadores das políticas e sistemas de gestão nas empresas devem também repensar e reformular suas políticas ambientais.

> A bioética também pode ser considerada um novo tipo de ética, não mais focada exclusivamente nos seres humanos, e sim abrangendo toda a vida na terra. Assim, se o "certo" pra mim é comer carne todo o dia (o que inclusive "alimenta"o mercado e "gira" o capital), "para a vida na terra" seria melhor não sacrificarmos tantas vacas, ocupando menos espaço, consumindo menos recursos e produzindo menos metano, inclusive. (MOORE, 1974, p. 14).

Sem considerar as barreiras ambientais no comércio internacional e a expansão do *ecobusiness (*negócios voltados para a reutilização de materiais; uso de fontes de energia alternativas e naturais),"os novos padrões ambientais podem iniciar um processo de inovações que diminuem o custo total do produto ou aumentam seu valor". (PORTER, 1995, p. 37)

Essas inovações poderão trazer condições para que as empresas usem os insumos de forma mais eficiente, particularmente as matérias-primas e matrizes-energéticas, compensando, portanto, os custos com a proteção ambiental.

A poluição industrial é uma forma de desperdício e um indício da falta de eficiência dos produtos utilizados. Os resíduos industriais, na maioria dos casos, representam perdas de matérias-primas e insumos. As empresas ao aderirem aos princípios da qualidade total (incluindo-se nesta a preocupação ambiental) e se voltarem mais para a eficiência de seus processos produtivos levam a uma convergência de interesses técnicos, econômicos e comerciais que contribuem para reduzir a geração de poluentes pela indústria.

A Norma ISO 26000 de Responsabilidade Social surge com a proposta de fornecer diretrizes às empresas, de todos os tipos e portes, uma ferramenta que possibilite uma gestão sustentável do negócio, através de ações que envolvem: proteção do meio ambiente; respeito às diversidades culturais e questões trabalhistas; defesa dos direitos dos consumidores; participação de ONG's e sociedade em geral; práticas leais de concorrência; relação com fornecedores e etc., fazendo com que os empreendimentos assumam suas responsabilidades (social, ambiental e econômica) com todos estes agentes acima mencionados e ainda obtenham vantagens financeiras e/ou de mercado para seus negócios.

No Maranhão, a Responsabilidade Socioambiental ainda é um tema pouco conhecido e praticado pelas empresas. Existe uma exploração do marketing em torno do assunto, mas na prática, o mais próximo disto que se encontra são ações isoladas, mais caracterizadas como

filantropia que como Responsabilidade Socioambiental.

Este estudo pode contribuir com a disseminação do conceito de responsabilidade ambiental quando discute e propõe alternativas para a adoção de uma gestão sustentável dos supermercados maranhenses, bem como pode contribuir para a disseminação destes conceitos e práticas. Não há sustentabilidade se não houver práticas de responsabilidade ambiental e as universidades são agentes importantes neste processo de mudança de comportamento.

O objetivo deste trabalho é analisar o modelo de gestão adotado em dois supermercados atuantes em São Luís - MA, sendo uma multinacional e uma maranhense, utilizando como referência alguns padrões de responsabilidade socioambiental estabelecidos pela Norma ISO 26000 de Responsabilidade Social.

2. Metodologia

A escolha da pesquisa qualitativa se deu em função da pouca disponibilidade de fontes de pesquisa do tema proposto, no que se refere a supermercados; da dificuldade de quantificar variáveis subjetivas como: visão da empresa, postura ética em relação a empregados, sociedade e meio ambiente e influência na área de entorno. Além do fato de a pesquisa qualitativa ser mais adequada ao tipo de trabalho aqui desenvolvido.

> A pesquisa exploratória tem como objetivo explorar um problema ou situação para promover critérios e compreensão. Esse tipo de pesquisa se caracteriza por sua flexibilidade e versatilidade com respeito aos métodos, porque não são empregados protocolos e procedimentos formais de pesquisa. Raramente envolve questionários estruturados, grandes amostras e planos de amostragem por probabilidade. (MALHOTRA apud TEREPINS, 2005, P. 51)

Para a realização deste trabalho foram escolhidas duas empresas (A e B) que atuam no setor varejista supermercadista de São Luís – Maranhão, sendo uma maranhense (Supermercado A) e uma nordestina, pertencente a um grupo norte-americano (Supermercado B).

A escolha deste tipo de empreendimento se deu em função dos seguintes motivos: os clientes encontram no supermercado a praticidade de obter, em um só local, produtos e serviços de preços e qualidade variados, geralmente situados em locais de fácil acesso**.** A capacidade de atrair pessoas das mais variadas faixas etárias e de renda faz do supermercado um importante disseminador do comportamento sustentável**.**

O estudo foi desenvolvido considerando dois aspectos essenciais: o supermercado e seu entorno imediato, considerado aqui o bairro onde está situada a loja estudada, e o seu alcance com relação à noção de cadeia produtiva.

Os benefícios analisados tendo como referência a norma ISO 26000 foram: Vantagem competitiva em relação a outros empreendimentos do gênero do varejo; a reputação da empresa; sua relação com empresas, governos, fornecedores, clientes e a comunidade em que opera. Não foram considerados aspectos relativos aos trabalhadores/funcionários (leis trabalhistas, segurança e saúde, benefícios aos funcionários etc.); prazo de validade de produtos comercializados; higiene do estabelecimento etc.

A escolha dos supermercados obedeceu aos seguintes critérios: a) Uso do conceito de responsabilidade socioambiental na promoção do negócio; b) Desenvolvimento, mesmo que incipiente, de projetos ligados a causas sociais e ambientais; c) Alcance de grande

número de consumidores, de variadas faixas etária e de renda; d) Geração de resíduos de alto índice de aproveitamento; e) Presença em numerosas e diversas comunidades, influenciando significativamente no ambiente destas.

A forma de coleta de dados escolhida foi o estudo de caso pelo fato de ser cada vez mais utilizado em pesquisas qualitativas e pela flexibilidade em utilizar dados quantitativos e/ou qualitativos, como é o caso deste trabalho.

> Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo 'como' e 'por que', quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (YIN apud TEREPINS, 2005, p. 52)

3. Responsabilidade ambiental empresarial

Na década de 70, cresceram os questionamentos em torno do modelo de crescimento econômico adotado até então, pois se constatou que este, além de acentuar o quadro de deterioração dos recursos naturais, aumentava a desigualdade social entre os países e não diminuía a pobreza.

Até esta época, as empresas limitavam-se a evitar acidentes locais e cumprir normas de poluição determinadas pelos órgãos reguladores. É o que se chamava de estratégia reativa, ou seja, poluir para depois despoluir. Este comportamento onerava os custos com investimentos adicionais na compra de equipamentos de despoluição. Por esta razão, durante muito tempo, foi enfatizada a incompatibilidade entre o crescimento da atividade econômica e uma política de proteção ao meio ambiente, a qual implicava em custos crescentes e repasse destes para o preço dos produtos.

> A responsabilidade ambiental reativa encontra-se inserida em um contexto de maximização de lucros em curto prazo, respondendo à sinalização do mercado de insumos e produtos/serviços e à regulamentação dos órgãos de controle ambiental, vivenciando, a empresa uma contradição entre a responsabilidade ambiental e o lucro. (MAIMON, 1996, p.30):

No final da década de 1980, começa se configurar uma nova realidade socioambiental, que resulta na mudança de postura das empresas, que passam a adotar atitudes de responsabilidade ambiental, agora encaradas como uma questão de sobrevivência, diferenciando da política de marketing e de competitividade. A partir deste novo contexto, defende -se um modelo ético ambiental da organização.

> Na gestão ambiental de uma organização, a ética ambiental e a análise sistêmica e holística devem substituir a abordagem focada no setorial, dando ênfase aos aspectos complementares entre as diferentes atividades que permitam a utilização intensa de recurso, espaço e da mão-de-obra. (TOMER, 1992, p. 12)

A Responsabilidade Ambiental consiste na adoção de práticas empresariais que minimizem os impactos negativos provocados pela atividade empresarial no meio ambiente.

Para Tomer, Baumol e Duclos, especialistas dedicados à questão, a responsabilidade ambiental da empresa pode ser concebida como o resultado da sua interação com os atores internos e externos.

> Como atores externos, estão o governo e os respectivos órgãos de controle (local, regional e nacional), as instituições de comércio e industriais, os movimentos ambientalistas, especificamente, as instituições de pesquisa, os sindicatos, consumidores e o setor de *ecobusiness.* Como atores internos estão, entre outros, o departamento de segurança e meio ambiente, de pesquisa e desenvolvimento, qualidade, produção, venda e marketing, controle financeiro, jurídico, Recursos Humanos e os prestadores de serviços terceirizados. (MAIMON, 1996, p. 20)

A escolha dos atores internos e externos com os quais a empresa vai interagir está condicionada ao programa institucional da empresa, à dinâmica de competição, ao setor de atividade e o grau de interferência dos diferentes atores externos.

3.1. Responsabilidade Social x Responsabilidade Social Corporativa

É importante ressaltar que a responsabilidade social corporativa abrange responsabilidade ambiental e responsabilidade social. Segundo "o exercício da Responsabilidade Social, antes centrado em ações sociais, evoluiu para o modelo mais amplo de gestão de Responsabilidade Corporativa" (MELO NETO e FRÓES, 2004, p.32).

O conceito de Responsabilidade Social Corporativa está intrinsecamente relacionado ao conceito de Governança Corporativa. A Governança Corporativa é o sistema pelo qual as sociedades são dirigidas e monitoradas, envolvendo os relacionamentos entre Acionistas/Cotistas, Conselho de Administração, Diretoria, Auditoria Independente e Conselho Fiscal. Neste sentido, as boas práticas de Governança Corporativa têm a finalidade de aumentar o valor da sociedade, facilitar seu acesso ao capital e contribuir para a sua longevidade.

A responsabilidade social é limitada à prática de ações sociais voltadas para o público interno e externo das empresas, já a Responsabilidade Corporativa é mais ampla e inclui, além de ações sociais, práticas e modelos de gestão ética e socialmente responsável.

"A responsabilidade social está restrita à prática de ações sociais internas e externas; seu foco principal é a comunidade; seus beneficiários são os funcionários, seus dependentes e os membros da comunidade" (MELO NETO e FRÓES, 2004, p.32).

Na norma ISO 26000 de Responsabilidade Social, a responsabilidade social é algo difícil de ser definida, assim como os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Mas após as várias discussões nos mais diversos países, culturas e organizações, concluiu-se que a responsabilidade social é uma forma de alcançar a sustentabilidade. Conforme

> Responsabilidade social é um meio, é o como fazer para atingir a sustentabilidade. Esse conceito inclui, entre outras questões, ter uma relação ética com os diferentes públicos, todos os *stakeholders*, com respeito aos Direitos Humanos, sem corrupção; garantir diversidade, segurança, saúde e confiança nas relações de trabalho; lidar de modo transparente com a imprensa; transmitir informações com precisão. (CAJAZEIRAS, 2009, p.2)

O Retorno proporcionado pela responsabilidade ambiental fica evidenciado quando a maioria dos consumidores começa a privilegiar a atitude da organização de investir em ações sociais e o desempenho da empresa obtém o reconhecimento do público. Consequentemente, a organização conquista novos clientes, mantém os já existentes, conquista novos mercados e aumenta suas vendas e lucros.

Dentre os ganhos proporcionados pela atitude empresarial responsável estão: a) Fortalecimento da imagem no âmbito interno e externo (consumidores, patrocinadores e governos); b) Fortalecimento da marca que fica mais conhecida; c) Conquista de novos clientes; d) Maior exposição na mídia; e) Retorno para os acionistas; f) Recebimento de prêmios, que variam de certificados até incentivos financeiros; g) Maior participação de seus funcionários e colaboradores; h) Aumento da produtividade; i) Minimização de custos/ Maximização dos lucros, por meio do aproveitamento de resíduos; j) Apoio da comunidade na qual desenvolve suas atividades;

O presidente da organização *Business for Social Responsability* (BSR), cita três vantagens competitivas comprometidas com a Responsabilidade Social.

> A primeira é o acesso ao capital, já que um décimo dos investimentos nos Estados Unidos é feito por fundos de investimentos que se preocupam com ética, ambiente e responsabilidade social. A segunda se refere ao desempenho, isto porque o retorno financeiro de empresas acompanhadas pela BSR durante os últimos oito anos chega à média das 500 maiores empresas do índice da Standard & Poor's. E a terceira diz respeito à motivação, pois foi comprovado que os funcionários das organizações socialmente responsáveis trabalham mais motivados, são mais produtivos e mais leais. (ROBERT DUNN apud MELO NETO, 1999, p. 32)

O cliente está cada vez mais preocupado em relação aos produtos que consomem, com o seu bem-estar e com o meio ambiente. Houve uma grande evolução neste sentido. O próprio mercado, em função da importância da questão ambiental na atualidade, é bastante exigente em relação ao comportamento das empresas.

Ser ambiental e socialmente responsável é, antes de tudo, uma questão de sobrevivência, já que dependem da matéria-prima extraída da natureza. Assim como envolve, imagem, aumento dos lucros, conquista de novos mercados e competitividade. A atitude da empresa no que diz respeito à questão ambiental pode ser a diferença entre existir ou não. É antes de tudo, um grande investimento.

4. ISO 26000

A Norma ISO 26000 começou a ser elaborada no ano de 2005, pela ***ISO – International Organization for Standardization*** com o intuito de criar uma linguagem comum no campo da responsabilidade social, que amplie a consciência mundial sobre o tema.

Esta norma, publicada no Brasil em novembro de 2010, serve de guia para as diversas organizações de todos os países que aderiram ela voluntariamente. A norma ainda não tem caráter de certificação e nem pretende entrar em conflito com os documentos, tratados e convenções internacionais já existentes ou reduzir a autoridade governamental.

Esta Norma Internacional visa ser útil para todos os tipos de organizações nos setores privado, público e sem fins lucrativos, sejam elas grandes ou pequenas, com operações em países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Embora nem todas as partes dessa norma internacional tenham a mesma utilidade para todos os tipos de organizações, todos os temas centrais são relevantes para todas elas. Cabe a cada organização identificar o que é relevante e significativo para o seu negócio, através de suas considerações e do diálogo com as partes interessadas.

4.1. Temas contemplados pela norma ISO 26000

I.1.1 Governança Organizacional

Para a Norma ISO 26000, Governança organizacional é o sistema pelo qual a organização toma e implementa decisões na busca de seus objetivos. Os sistemas de governança variam, dependendo do porte e tipo da organização e do contexto ambiental, econômico, político, cultural e social em que opera.

I.1.2 Direitos Humanos

Segundo a ISO 26000, Os Estados têm o dever e a responsabilidade de respeitar, proteger, cumprir e concretizar os direitos humanos. As organizações têm a responsabilidade de respeitar os direitos humanos, inclusive em sua esfera de influência

I.1.3 Práticas Trabalhistas

De acordo com a Norma ISO 26000, a geração de empregos, assim como salários e outras remunerações pagas por trabalho realizado estão entre as contribuições econômicas e sociais mais importantes de uma organização. O trabalho significativo e produtivo é um elemento essencial no desenvolvimento humano;

I.1.4 Meio ambiente

As decisões e atividades da organização invariavelmente têm um impacto no meio ambiente independentemente de onde esteja localizada. Esses impactos podem estar associados ao uso por parte da organização de recursos vivos e não vivos, a localização de suas atividades, a geração de poluição e resíduos e as implicações de suas atividades, produtos e serviços nos habitats naturais. Para reduzir seus impactos ambientais, recomenda-se que a organização adote uma abordagem integrada que leve em consideração as implicações econômicas e socioambientais mais amplas de suas decisões e atividades.

> A responsabilidade ambiental é um pré-requisito para a sobrevivência e prosperidade dos seres humanos. É, portanto, um aspecto importante da responsabilidade social. As questões ambientais estão fortemente ligadas a outros temas e questões centrais da responsabilidade social. Elas também exigem a devida consideração de uma educação holística, uma vez que a educação ambiental é fundamental na promoção do desenvolvimento de sociedades e estilos de vida sustentáveis. Recomenda-se que as ferramentas técnicas relevantes da série de normas ISO 14000 sejam consideradas na implementação de operações como avaliação do desempenho ambiental, quantificação e relato de emissões de gases de efeito estufa, avaliação de ciclo de vida, design ambiental e rotulagem ambiental. (ISO 26000, 2010, p. 52):

I.1.4.1 Princípios ambientais recomendados às empresas pela norma ISO 26000

a) Responsabilidade ambiental - além da obediência a leis e regulamentos, recomenda-se que a organização assuma responsabilidade pelo ônus ambiental causado por suas atividades, produtos e serviços em áreas rurais ou urbanas e no meio ambiente como um todo. Recomenda-se que atue visando a melhoria de seu próprio desempenho, assim como do desempenho de quem está sob seu controle ou esfera de influência.

b) Abordagem preventiva - abordagem originária da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e subsequentes declarações e acordos, que desenvolvem os conceitos de que, onde há ameaças de danos graves ou irreversíveis ao meio ambiente ou à saúde humana, falta de total certeza científica ou falta de certeza total quanto à gravidade da ameaça ao meio ambiente, a falta de total certeza científica não deveria ser usada como motivo para postergar medidas com boa relação custo-benefício para evitar degradação ambiental ou danos à saúde humana.

c) Gestão de risco ambiental - recomenda-se que a organização implemente programas usando uma perspectiva baseada em riscos e na sustentabilidade para evitar, avaliar e reduzir riscos e impactos ambientais de atividades, produtos e serviços.

d) o poluidor paga - recomenda-se que a organização arque com os custos da poluição causada por suas atividades, produtos e serviços de acordo com a extensão do ônus ambiental para a sociedade e com a ação corretiva exigida, ou na medida em que a poluição ultrapassa um nível aceitável. É recomendado que a organização use o princípio de que o poluidor paga por poluição para internalizar o custo da poluição e quantificar os benefícios econômicos e ambientais de prevenir a poluição em vez de mitigar seus impactos.

e) Uso sustentável de recursos - Para assegurar a disponibilidade de recursos no futuro, os atuais padrões e volumes de consumo e produção precisam mudar para que operem dentro da capacidade de suporte da Terra. O uso sustentável de um recurso significa que é usado a uma taxa que é menor ou igual à taxa de sua reposição natural.

Três das principais áreas para melhorias em eficiência são: **Eficiência energética; Conservação e acesso à água –** uso de processos de reuso da água utilizada nas operações e estímulo à conservação de água dentro de sua esfera de influência. **Eficiência no uso de materiais por meio da implementação de** programas de eficiência que visem reduzir o ônus ambiental causado pelo uso de matérias primas ou produtos acabados usados em suas atividades ou na prestação de seus serviços.

As responsabilidades da organização incluem fornecer educação e informações precisas, usar informações de marketing e processos contratuais justos, transparentes e úteis, e promover o consumo sustentável. Elas também envolvem minimizar riscos decorrentes do uso de produtos e serviços por meio de procedimentos de design, fabricação, distribuição, prestação de informações, serviços de suporte e *recall*. Muitas organizações coletam ou trabalham com informações pessoais e têm responsabilidade de proteger a segurança das informações e a privacidade dos consumidores.

f) Desenvolvimento da Comunidade

> comunidade" refere-se à área onde estão localizados assentamentos residenciais ou outros assentamentos sociais e que tem proximidade física com as instalações da organização ou com as áreas de impacto da organização. A área e os grupos que compõem a comunidade irão variar de acordo com o contexto e, principalmente, de acordo com o tamanho e a natureza dos impactos da organização. Entretanto, em algumas circunstâncias o termo pode ser definido e entendido de uma forma mais ampla como, por exemplo, uma comunidade "virtual" vinculada a uma determinada questão. O envolvimento comunitário e desenvolvimento é parte integrante do desenvolvimento sustentável como um todo. (ISO 26000, 2010, p. 70)

O envolvimento com a comunidade vai além de identificar e engajar partes interessadas

com relação aos impactos das operações da organização. Ele também inclui apoio e identificação com a comunidade. Acima de tudo, ele pressupõe o reconhecimento do valor da comunidade. O envolvimento da organização com a comunidade deve vir do reconhecimento que a organização é uma parte interessada da comunidade e tem interesses em comum com a mesma.

O grande diferencial desta norma em relação às ISO 16001 de Responsabilidade Social, que direciona as ações de filantropia dentro das empresas e ISO 14000, que trata da implantação/monitoramento do sistema de gestão ambiental nos empreendimentos, é que ela se propõe a incluir as dimensões ambiental, social e econômica, que constituem os pilares do desenvolvimento sustentável, na gestão dos negócios.

5. Considerações finais

A Responsabilidade Socioambiental é uma necessidade para a sociedade e para a conservação do meio ambiente, mas na realidade, nas empresas maranhenses ainda é um conceito mais ligado ao lucro, à competitividade, que uma sensibilização aos problemas sociais e ambientais.

A Norma ISO 26000 traz uma proposta de inserção da sustentabilidade na prática empresarial de uma maneira menos fragmentada se comparada com outras normas já vigentes, como a ISO 14000 (que prioriza o ambiental) e a ISO 16000 (que aborda somente o social). Enquanto outras normas priorizam partes do negócio, a ISO 26000 propõe a integração na administração da empresa, o que viabiliza ainda mais a adoção de uma gestão sustentável de fato.

As práticas de Responsabilidade Social relatadas pelas empresas, analisadas com base na Norma ISO 26000 de Responsabilidade Social, não atendem aos requisitos de uma gestão pautada na sustentabilidade. As ações são isoladas e não envolvem o público interno do empreendimento; a Responsabilidade Socioambiental, na prática, não está integrada aos vários setores de gestão do negócio; a comunidade não participa da idealização/execução dos projetos de cunho socioambiental da empresa; as ações são planejadas de forma centralizada, desprezando as peculiaridades de cada comunidade; ações alinhadas à área de atuação das empresas são pouco praticadas, entre outros.

Ainda não existe iniciativa na escolha das práticas de Responsabilidade Socioambiental da empresa cuja sede é estrangeira. Apesar da determinação da matriz para que suas filiais, na gestão do negócio, busquem atender às necessidades locais, as ações praticadas na filial no Maranhão são as mesmas praticadas nas lojas de todo o Brasil. Assim, cria-se uma contradição quando, tentando se alinhar às ações socioambientais da matriz, deixa de levar em conta as necessidades do local onde atua.

Observou-se que as ações da empresa maranhense são mais numerosas e têm maior visibilidade para a comunidade local. Apesar de não terem surgido com o propósito de inserir a sustentabilidade na gestão do negócio, mas para atender às exigências do mercado e melhorar a imagem da empresa na comunidade, são reconhecidas e aprovadas pela população.

Enquanto na empresa maranhense são priorizadas as ações de cunho social, mais caracterizadas como filantropia que como Responsabilidade Social, de acordo com a ISO 26000, na empresa não maranhense, as ações de caráter ambiental são as mais praticadas e de maior visibilidade. Alto consumo de água e energia, geração de elevada quantidade de resíduos, comportamento de funcionários que favorece o desperdício de recursos e o não engajamento

de fornecedores na causa socioambiental são alguns dos entraves encontrados para o alcance de uma gestão pautada na sustentabilidade.

Assim, é possível concluir que nenhuma das empresas adota a gestão integrada, o que dificulta segundo a Norma ISO 26000, a assimilação da Responsabilidade Socioambiental enquanto prática.

6. Referências

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR ISO 26000/2010:** Diretrizes sobre responsabilidade social**.** Rio de Janeiro: ABNT, 2010

CAJAZEIRAS, Jorge Emanuel. **ISO 26000: a norma internacional que vai dar as diretrizes de responsabilidade social no mundo a partir de 2010.** http://www.portalrp.com.br/bibliotecavirtual/responsabilidadesocial/0212.pdf. Acesso em: 30 maio 2010.

ISO TMB WG. **Diretriz sobre responsabilidade social ISO/DIS 26000.** Rio de Janeiro: comitê ISO Brasil, 2010.

MAIMON, Dália**. Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MELO NETO, Francisco de Paulo e FROES, César. **Responsabilidade social & cidadania empresarial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. 188p.

MOORE, G.E. **Princípios Éticos**. São Paulo: Abril Cultural, 1975:4.

PORTER, M., Evander Linde C. **Competitividade e meio ambiente**. Exame, Ano 29, 22 nov. 1995.

TEREPINS, Fanny Michaan. **Responsabilidade social empresarial do varejo no Brasil: um estudo multi casos em empresas de grande porte**. São Paulo: FGV, 2005. (Tese de doutorado)

SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PLANTIO DE MUDAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ESTRATÉGIA INTERDISCIPLINAR PARA DISSEMINAR O VALOR DAS PLANTAS

LARA VITORIA RIBEIRO FERREIRA
RONALDO ABREU PIMENTA
WILMA BRITO RAMOS
RAFAELLA CRISTINE DE SOUZA

Resumo
O capítulo versa sobre a relevância de se trabalhar a educação ambiental desde cedo com as crianças e sensibilizá-las em relação às questões ambientais, e a importância das áreas verdes em centros urbanos, uma vez que melhoram a qualidade de vida ao entorno, reforçando a ideia de plantio de mudas, a temática foi trabalhada com os alunos do 7° ano da escola Agostinho Ramalho Marques no município de Pinheiro - MA. Nesse contexto, o objetivo do projeto foi despertar a aptidão por parte dos estudantes para a temática ambiental. A metodologia utilizada para a realização do projeto foi uma pesquisa básica, sendo realizada em três etapas, primeiramente uma roda de conversas, na segunda utilizou-se material didático para reforçando os benefícios das árvores, por fim foi pedido para os alunos descreverem em um cartão sua opinião sobre a pergunta "porque plantar uma árvore?". Durante o desenvolvimento do projeto os alunos participaram de todas as atividades demonstrando um real interesse sobre a temática, os mesmos, deram respostas excelentes acerca da pergunta que lhe foi solicitada. Constatou-se, ao final, que os alunos entenderam a importância de plantar árvores e que o plantio de mudas é uma alternativa benéfica ao ambiente a qual ele pertence.

Palavras-Chave: Educação ambiental; Áreas verdes; Centros urbanos.

Abstract
The chapter deals with the relevance of working with environmental education at an early age with children and raising their awareness of environmental issues, and the importance of green areas in urban centers, since they improve the quality of life in the surroundings, reinforcing the idea of planting seedlings, the theme was worked with students of the 7th year of the school Agostinho Ramalho Marques in the municipality of Pinheiro - MA. In this context, the objective of the project was to awaken students' aptitude for environmental issues. The methodology used to carry out the project was a basic research, being carried out in three stages, first a round of conversations, in the second, didactic material was used to reinforce the benefits of the trees, finally the students were asked to describe on a card your opinion on the question "why plant a tree?". During the development of the project, the students participated in all activities showing a real interest in the theme, they gave excellent answers about the question that was asked. , in the end, that students understood the importance of planting trees and that planting seedlings is a beneficial alternative to the environment to which it belongs.

Keywords: Environmental education; Green areas; Urban centers.

1. Introdução

Ao longo do tempo, o ser humano fez descobertas que mudariam o rumo da humanidade, uma delas referente a fabricação da gasolina e outros derivados a partir dos combustíveis fósseis encontrados. No entanto, com o crescimento automobilístico e industrial que utilizam estes meios, a temperatura média do planeta foi cada vez mais se elevando e com isso medidas educativas ambientais foram vistas como uma alternativa para frear o aquecimento.

A Educação Ambiental (EA) é uma temática muito debatida nos últimos anos, dentre suas preocupações, a principal diz respeito às mudanças climáticas. Segundo o IPPC (2019, p.7) "estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais, com uma variação provável de 0,8°C a 1,2°C. É provável que o aquecimento global atinja 1,5°C entre 2030 e 2052", com as crescentes áreas urbanas, áreas verdes têm reduzido significativamente, elevando as temperaturas nessas regiões.

Segundo Silva, Aguiar e Farias (2020), as mudanças climáticas e suas consequências são tratadas no âmbito da invisibilidade na vida cotidiana, o que faz com que não haja devida preocupação com tais causas, pois seus efeitos ainda não são totalmente visíveis. Dessa forma a Educação Ambiental, tem por finalidade levantar questões sérias que são pouco debatidas nas mídias, além de buscar uma harmonia entre o homem, a natureza e também promover a sustentabilidade em seu modo de vida (BOGARIM; SOUZA; REZENDE, 2011).

Com vista nisso, ela deve ser fomentada desde cedo visando a sensibilização e tornando os indivíduos conscientes às causas ambientais, para Gadotti (2008) a sustentabilidade refere-se ao próprio sentido do que são as pessoas, de onde elas vieram e para onde vão, refletindo sobre as ações e como fazem a diferença. Assim o incentivo sobre a importância do plantio de mudas, nos centros públicos e em extensões privadas, apresenta resultados significativos, despertando senso crítico sobre a real relevância de ambientes verdes em áreas urbanas, já que estes são de suma importância tanto os seres humanos quanto para o próprio espaço urbano (FERREIRA; CARRILHO; MENDES, 2015).

Conforme VÉRAS et al. (2014), as plantas mantêm uma relação de benefícios para a sobrevivência, influenciando em temperaturas mais amenas, estando diretamente ligadas à saúde, amenizando as condições microclimáticas e contribuindo para a qualidade de vida, bem como sendo local de prática de esportes, diversão, lazer e também local de relações comerciais. (FERREIRA; CARRILHO; MENDES, 2015).

Contudo, para resgatar o habitual interesse às questões socioambientais, por meio da educação, Bogarim, Souza e Rezende (2011) reafirmam o papel das crianças envolvidas nesse âmbito, visando-os como cidadãos difusores de práticas ecologicamente corretas relacionadas ao equilíbrio ambiental do planeta. Ao implementar um projeto dessa patente, facilita-se ao público infantil, uma compreensão fundamental dos problemas existentes, da presença humana no ambiente, da sua responsabilidade e do seu papel crítico como cidadãos de um país e de um planeta (BOGARIM; SOUZA; REZENDE, 2011). Desenvolver-se-á desta forma, as competências e valores que o conduzirão a repensar e avaliar de outra maneira as suas atitudes diárias e as suas consequências no meio ambiente em que vivem (EFFTING, 2007).

Nesse sentido, sensibilizar os estudantes acerca dos prejuízos ocasionados pelo aquecimento global em decorrência da falta de consciência ambiental torna-se fundamental. Portanto, atividades didáticas são viáveis para o esclarecimento dessas questões e, como de modo geral, ela afeta toda a população mundial. Desse modo, trabalhar esse aspecto, é permitir o olhar para um amanhã sem esquecer do presente. As árvores estão no cotidiano, seja produzindo oxigênio, colocando frutos, prevenindo a erosão do solo e até mesmo atuando na proteção solar.

E nessa perspectiva, a Educação Ambiental deve ser incorporada à vida dos discentes, a fim de ajudar que estes tomem consciência dos impactos globais relativos ao meio, lhes permitindo posicionamentos afinados com valores referentes à sua proteção e melhoria (GUERRA; GUSMÃO; SIBRÃO, 2002).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo sensibilizar e despertar a aptidão pelo valor das plantas por parte dos estudantes, para que pudessem entender a relevância geral da temática ambiental, além de encontrar medidas ecológicas que beneficiam a todos. Buscando sensibilizá-los quanto a necessidade em serem plantadas diversificadas formas de vida vegetal, além de frisar as vantagens oferecidas por essa prática.

2. Metodologia

2.1 Caracterização da área de atuação

O projeto foi realizado na Instituição Agostinho Ramalho Marques (Figura 1), localizada na cidade de Pinheiro - MA, em novembro de 2019. Nesta instituição funciona apenas o Ensino Fundamental, com 16 turmas do 1° ao 9° ano, totalizando 626 alunos matriculados, assim, escolhemos trabalhar com a turma do 7º ano. A escolha dos estudantes do Ensino Fundamental se deu pelo fato deles estarem em uma fase da vida onde estão formando uma consciência crítica do mundo. Desse modo, eles conseguem absorver de uma forma mais clara e concisa sobre a importância do plantio das plantas para a população em geral.



Figura 1: Foto da fachada da UE Agostinho Ramalho Marques.
Fonte: googlemaps.com.

2.2 Procedimentos metodológicos

Inicialmente após a escolha da escola para a efetivação do trabalho, em um primeiro momento realizou-se a apresentação da temática do projeto e quais seriam os principais pontos a serem abordados, bem como os objetivos a serem alcançados juntamente com as atividades que seriam desenvolvidas com os estudantes da escola mediante a autorização da direção da

instituição.

O desenvolvimento do projeto foi divido em três etapas: na primeira etapa foi realizada uma roda de conversa com os alunos (Figura 2) explicando o projeto e a temática que seria abordada a respeito da Educação Ambiental, além disso, falou-se sobre a importância de plantar mudas em centros urbanos e quais os benefícios que elas trazem a comunidade. Durante o diálogo com os alunos debateu-se sobre o que é a Educação Ambiental, os mesmos trouxeram vários questionamentos e colocações a respeito do tema.



Figura 2: Apresentação do projeto aos alunos.

Fonte: Autoria própria.

Na segunda etapa, com auxílio de material didático, falamos sobre os principais benefícios das árvores, e nesse momento os alunos puderam participar novamente interagindo e colocando a placa na árvore (feita de papel para representação lúdica) para sensibilizar da importância de plantar novas mudas no espaço urbano e seus benefícios. Já na última etapa lançamos a pergunta "Por que é importante plantar uma árvore?", e então foi dado um cartão para cada um, e pedido que escrevessem sua resposta segundo o que foi apresentado durante a ação (Figura 3).



Figura 3: Elaboração dos cartões

Fonte: Autoria própria

3. Resultados e Discussão

Através desse estudo foi possível realizar uma sensibilização com os alunos do 7° ano do ensino fundamental da Escola Agostinho Ramalho Marques sobre a importância dos plantios de árvores, e sobre seus vários benefícios para o equilíbrio da vida no planeta. Esta etapa foi crucial, pois através dela os discentes foram informados sobre os benefícios das árvores são diversos, sequestra CO2 através da fotossíntese, libera oxigênio O2 na atmosfera, corta a incidência da luz em mais de 90%, diminuindo a temperatura, a luz direta sobre quem caminha ou se exercita sob elas e sugam água do solo (BUCKERIDGE, 2015; MARTELLI, 2021). Nessa perspectiva, é fundamental que tanto alunos como a comunidade em geral conheçam o papel e os benefícios que estas exercem para com o ambiente e os seres vivos. Conforme Buckeridge (2015), dentre todos esses benefícios, as árvores de ambientes urbanos prestam serviços importantes para a cidade, além de sequestrar o gás carbônico em sua madeira, ao mesmo tempo que torna o ar na cidade mais fresco, úmido e menos poluído.

Em todo o desenvolvimento do projeto os alunos se mostraram bem receptivos e participativos, envolveram-se em todas as atividades e estiveram bem atentos ao longo de todos os diálogos propostos (Figuras 2 e 4). Com as rodas de conversas os alunos puderam aprender o conceito de Educação Ambiental e pontos importantíssimos no que se refere a práticas sustentáveis. No mais, por meio da interação com essa etapa, notou-se que muito estudantes não sabiam o que era Educação Ambiental, e puderam compreender melhor sobre, ademais aprenderam como é importante plantar mudas nas Zonas urbanas, zona estas de maior poluição atmosférica, pontuando a necessidades de lugares verdes nas cidades. Dessa forma, conforme Ruscheinsky (2009), a Educação Ambiental é relevante no sentido de conferir uma participação ativa dos cidadãos, por meio do consentimento e do compromisso com o meio ambiente. Corroborando com esse entendimento, Buckreridge (2015) afirma que ela ainda traz uma boa qualidade de vida para as pessoas, e pesquisas mostram que pessoas que vivem em cidades arborizadas têm menor tendência ao estresse e à depressão, dar-se pelo fato que as áreas verdes são mais calmas, com boa ventilação e com locais mais frescos, essas pessoas que desfrutam desses ambientes são menos estressadas e tem uma melhor qualidade de vida.

Partindo desse princípio a roda de conversa realizou-se neste intuito, para ter uma base de compreensão maior da parte dos alunos, na medida que é por meio das relações que estabelecem com as pessoas e com o ambiente que as cercam, que as crianças procuram compreender o mundo o qual estão inseridas (Martelli et al., 2020).

Quando foi explicado aos alunos sobre os benefícios da presença das árvores para a vida, e como são necessárias para o equilíbrio do nosso planeta, compreendendo a segunda etapa, os discentes participaram de uma atividade, em que foram bem interativos e colocaram em folhas de papel suas opiniões sobre a importância das árvores e colaram em uma árvore de papel cartão verde (Figura 4).



Figura 4: Atividade de colagem das placas na árvore
Fonte: Autoria própria

Na terceira etapa do projeto, quando perguntou-se aos alunos "por que é importante plantar uma árvore?", as respostas dadas sobre a temática foram conscientes, claras, objetivas e precisas, provando que conseguiram entender a importância do plantio de árvores para sobrevivência dos seres vivos. Através das constatações dadas pelos estudantes, fica claro, que eles se conscientizaram acerca do assunto e que compreenderam os benefícios de plantar uma árvore. Nota-se isso, por meio das respostas obtidas, como por exemplo: "*Traz fruto, um ar puro, o tempo melhora, diminui o sol quente, melhora a paisagem, a árvore é essencial para nossa vida e a vida animal*" (J. F.,7º Ano); "*A árvore é importante porque ela nos dá frutos, sombra e oxigênio, sem ela não haveria sombra e fruto*" (I., 7º Ano);"*A árvore é importante, pois deixa o ar mais puro e melhora nossa vida*" (M., 7° Ano); "*Melhora e deixa tudo verde, com atenção, ao nosso mundão*" (W., 7° Ano).

Portanto, a Educação Ambiental com as crianças deve ser realizada de forma didática, com uma linguagem acessível e contextualizada, para que haja a participação ativa de todos abordando questionamentos pertinentes sobre diferentes assuntos, sendo assim enfatizados os relatos de situações observadas nos locais onde residem, fazendo uma correlação com o conteúdo apresentado (MARTELLI et al., 2020). Deste modo, instigando-os a pensar criticamente sobre a temática, definindo seu próprio ponto de vista e correlacionando com os de seus colegas.

E para Guerra, Gusmão e Sibrão, (2002) atividades envolvendo Educação Ambiental são essenciais pois, realmente irão causar alguma correção de rota no comportamento do ser humano e, nas crianças, fará germinar a semente da cidadania, da responsabilidade, através da sensibilização podemos fazer grandes mudanças, reconhecendo o valor das plantas e seus benefícios para o Meio Ambiente.

4. Considerações Finais

Com base nos resultados, a educação ambiental quando inserida desde a infância, as crianças irão crescer sensíveis a causa, com interesse eminente. Na ação que foi desenvolvida para

a fomentação da importância de plantio de mudas, ficou evidente interesse pela a temática, com diversos questionamentos sobre as questões trazidas e acrescentaram mais assuntos pertinentes ao tema. Além disso, foi observado que os a maioria dos alunos ficaram interessados e curiosos com alguns temas que trouxemos, fazendo-os perguntar e dar sua opinião. Podemos observar que a Educação Ambiental quando aplicada desde o ensino fundamental, teremos adultos mais sensibilizados com as causas ambientais.

Portanto, atingiu-se o principal objetivo de criar um diálogo com os alunos visando a sensibilização e os alertar sobre como as árvores são importantes, os benefícios que trazem para todos. Desta maneira é de suma importância a educação ambiental nas escolas, assim também com projetos voltados ao meio ambiente que visem a sensibilização e preservação do mesmo. Foi possível ainda perceber como os alunos demonstraram um interesse sobre o tema e como o projeto pode influenciar para a formação de cidadãos responsáveis.

5. Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual do Maranhão - UEMA Campus Pinheiro, por incentivar e fornecer todos os recursos necessários à realização deste projeto. Agradecemos também à Direção e professores da Unidades Escolar escola Agostinho Ramalho Marques, pela parceria na realização do projeto com seus discentes.

6. Referências

BOGARIM, Paula de Castro; SOUSA, Joyce Silvestre de; RESENDE, Luana Auxiliadora. Plantio da Vida: Educação Ambiental em escola da zona rural de inconfidentes- MG, **Anais - II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Londrina, 2011. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/congresso2.htm> Acesso em: 30 de março de 2021.

BUCKERIDGE, Marcos Silveira. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. ***Estudos Avançados***, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 85-101, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200006>. Acesso em: 11 mar. 2021.

EFFTING, Tânia Regina. Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios. Marechal Cândido Rondon, 2007. **Monografia** (Pós Graduação em "Latu Sensu" Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

FERREIRA, Leilaine de Fátima; CARRILHO, Silvio Tavares; MENDES, Paulo Cezar. Áreas verdes urbanas: uma contribuição aos estudos das ilhas de frescor. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 6, n. 2, p. 101-120, jul./dez. 2015.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GUERRA, Rafael Torquemada; GUSMÃO, Christiane Rose de Castro; SIBRÃO, Edgard Ruiz. A Arborização e a Coleta Seletiva de Lixo Como Práticas de Educação Ambiental em uma Escola Pública de Ensino Fundamental. **Anais I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária**, UFPB. João Pessoa, 2002. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu_anais/anais/

meioambiente/arborizacao.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2021.

IPCC. INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. SPM - Sumário para SPM formuladores de política. 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/07/SPM-Portuguese-version.pdf> Acesso em: 10 de março de 2021.

MARTELLI, Anderson *et al*. Ação ambiental sobre a importância da arborização urbana com crianças da educação inicial do município de Itapira-SP. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n.4,p.17108-17119 apr. 2020.

MARTELLI, Anderson. Plantio de árvores nativas como medida mitigadora na neutralização dos gases estufa emitido nas plenárias de um conselho ambiental do município de itapira-SP. **Revista Faculdades do Saber,** v. 6, n. 12, p. 884 - 893, 2021

RUSCHEINSKY, Aloísio. **Educação ambiental.** Penso Editora, 2009.

SILVA, Fernanda Marques da; AGUIAR, Mariana Mostardeiro de; FARIAS, Maria Eloisa. Mudanças climáticas e suas implicações: trabalhando Educação Ambiental com alunos do 6° ano do ensino fundamental. **REnCiMa**, Edição Especial, v. 11, n.2, p. 173-189, 2020.

VERÁS, Mario Martins *et al*. Arborização com plantas frutíferas em escola do ensino fundamental, **Revista Terceiro Incluído**, v. 4, n. 1, p. 135–143, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/teri/article/view/34009>. Acesso em: 14 mar. 2021.

Sistema de Coleta com Lixeiras Subterrâneas no Bairro Residencial Nova Caiçara no município de Sobral -CE

Adriana Alves de Lima
Kemmison Luiz Paula Sousa

Resumo
O presente levantamento apresenta a implantação piloto das lixeiras subterrâneas em Sobral CE no bairro Residencial Nova Caiçara. As estruturas auxiliam na redução dos pontos de descarte irregular de lixo. Nesse processo as lixeiras possuem capacidade até 2 mil litros cada, onde são recolhidos periodicamente e encaminhados a Central Municipal de Resíduos – CMRs, que serão separados, pesados e enfardados. Com objetivo principal melhorar a qualidade dos serviços públicos por meio de investimentos em saneamento básico e ambiental, gestão socioambiental e requalificação da infraestrutura urbana do Município. Como procedimento metodológico foi realizado uma pesquisa documental, onde serão instalados no bairro 19 conjuntos, cada um com compartimentos para lixo seco e lixo úmido. Ao estimular o descarte correto dos resíduos sólidos, a ação incentiva a coleta seletiva e a reciclagem, como forma de preservar o meio ambiente e como resultado, melhorar as condições de higiene e os serviços de reciclagem do município. Em Conclusão percebe-se uma grande oportunidade de comprometer as autoridades e a comunidade no trabalho em conjunto a fim de encontrar soluções educativas ambientais.

Palavras-Chave: Reciclagem; Coleta Seletiva; Resíduos Sólidos

Abstract
The present survey presents the pilot implantation of underground dumps in Sobral CE in the Residencial Nova Caiçara neighborhood. The structures help to reduce the points of irregular garbage disposal. In this process, the dumps have a capacity of up to 2 thousand liters each, where they are periodically collected and sent to the Municipal Waste Center - CMRs, which will be separated, weighed and baled. With the main objective of improving the quality of public services through investments in basic and environmental sanitation, socio-environmental management and requalification of the city's urban infrastructure. As a methodological procedure, a documentary research was carried out, where 19 sets will be installed in the neighborhood, each with compartments for dry and wet garbage. By encouraging the correct disposal of solid waste, the action encourages selective collection and recycling, as a way of preserving the environment and, as a result, improving hygiene conditions and recycling services in the municipality. In Conclusion, there is a great opportunity to engage the authorities and the community in working together in order to find environmental educational solutions

Keywords: Keyword: Recycling; Selective collect; Solid Waste.

1. Introdução

Um dos principais problemas encontrados nas cidades, especialmente nas grandes, é o lixo sólido, resultado de uma sociedade que a cada dia consome mais. Em Sobral, Ceará, como em outras cidades brasileiras, existem vários problemas relacionados ao lixo, tanto na preservação ambiental, na saúde pública e na limpeza urbana, dado o volume de resíduos gerados. A Figura 1 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Sobral, Ceará.

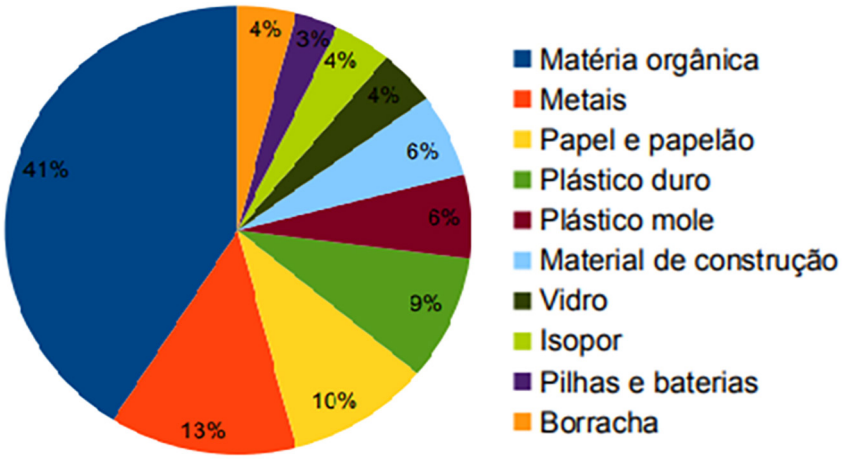


Figura 1: Tipologia dos Resíduos Sólidos gerados em Sobral, Ceará.
Fonte: PGIRSS

Para a coleta dos resíduos sólidos do Município, a Prefeitura utiliza, atualmente, 9 caminhões compactadores; 1 caminhão basculante, baú ou carroceria; e 2 caminhões poliguindastes. Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de manutenção das vias públicas (varrição, capina e poda) são realizados pela Prefeitura Municipal e por empresas terceirizadas. O gasto mensal com a limpeza urbana entre sede e distritos somente com locação de equipamento chega em torno de R$ 125.339,21, de acordo com o Portal da Transparência.

O fato é que a tecnologia e a sustentabilidade estão cada dia mais presentes nos projetos voltados à infraestrutura dos municípios. Tais estruturas auxiliam na redução de pontos de descarte irregular de lixo. Um exemplo é o projeto piloto de implantação de lixeiras subterrâneas no bairro Residencial Nova Caiçara, no município de Sobral, Ceará, como medida para incentivar uma cultura de conscientização, para um novo modelo de gestão, somada aos princípios e ações que determinam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), obedecendo coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequadas.

A execução e a operação das lixeiras subterrâneas são geridas pelas Secretarias do Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), da Infraestrutura (SEINF), do Trabalho e Desenvolvimento Econômico (STDE) e dos Serviços Públicos (SESEP). O projeto faz parte do Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral (PRODESOL), firmado por meio do contrato de empréstimo com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF). De acordo com os dados obtidos pela Secretaria de Serviços Públicos (SESEP), o objetivo principal é melhorar a qualidade dos serviços públicos por meio de investimentos em saneamento básico e ambiental, gestão socioambiental e requalificação da infraestrutura urbana do Município.

O PRODESOL, por sua vez, tendo como objetivos: a ampliação e requalificação dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água; a melhoria do sistema de coleta de resíduos sólidos; a requalificação e ampliação de equipamentos públicos e da infraestrutura urbana; a

recuperação e revitalização de áreas degradadas; e a melhoria da segurança cidadã.

O Programa está estruturado em 5 componentes de investimento e 2 componentes de gestão, quais sejam: Saneamento Ambiental: tem por objetivo expandir e melhorar os sistemas de esgotamento sanitário e água potável, bem como o sistema de coleta de resíduos sólidos; Mobilidade Urbana: tem por objetivo melhorar a mobilidade urbana; Infraestrutura Social: tem por objetivo melhorar os equipamentos de Saúde, formação esportiva e de lazer; Fortalecimento Institucional: tem por objetivo melhorar as condições de Segurança Cidadã; Gestão do Programa: envolve ações de Supervisão Técnica e Ambiental de obras, apoio a Unidade de Gerenciamento do Programa e Auditoria externa; Outros Gastos: envolve os gastos destinados à Comissão de Financiamento e Custos de avaliação e estruturação.

Portanto, este trabalho tem como objetivo explanar a melhoria na qualidade dos serviços públicos a partir de investimentos em saneamento básico e ambiental, gestão socioambiental e requalificação da infraestrutura urbana do Município de Sobral, Ceará, notadamente pela análise do sistema de coleta de resíduos sólidos.

2. Metodologia

A pesquisa de caráter exploratório foi realizada em Sobral, Ceará, no bairro Residencial Nova Caiçara. Os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho iniciaram-se com embasamento teórico através dos dados divulgados pelos órgãos competentes (Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente e Secretaria Serviços Públicos) da Prefeitura Municipal.

De acordo com as informações adquiridas para instalar essa solução de coleta do lixo seco e úmido foi necessário definir o lugar, quantidade, volume e o tipo de contêiner adotado, além de obter a aprovação e a autorização de órgãos ambientais, secretarias de obras e de serviços. Como forma de responder ao problema levantado, investigou-se a questão do funcionamento da coleta seletiva de lixo.

De acordo com os dados obtidos, cada coletor possui dois contêineres com capacidade de até 2 mil litros, com adesivo de identificação que facilita para a população identificar de qual lado colocar lixo úmido (restos de alimentos, cascas de frutas, pó de café, folhagens) ou seco (papel, plástico, metal, vidro). Os contêineres são enterrados e os caminhões coletores têm um sistema hidráulico ligado às lixeiras, fazendo que as estruturas subam e os contêineres sejam retirados e descarregados, recebe uma caixa de concreto, que evita risco de vazamentos e contato direto do lixo com o solo. Há ainda um esquema de drenagem para garantir que não haverá infiltração de líquidos no solo e no espaço interno do contêiner, evitando assim a propagação de odores, acesso da água da chuva, entupimento de bueiros em dias de chuva e enchentes. O sistema proporciona a retirada desses resíduos das vias públicas de forma higiênica, segura e rápida, refletindo positivamente na saúde ambiental. As tampas são de fácil manuseio para o depósito do resíduo que, posteriormente, será recolhido pela equipe de coleta do Serviço de Limpeza Urbana.

Os primeiros pontos de instalação do sistema iniciaram-se em dezembro de 2020. Com cinco lixeiras já instaladas, o bairro poderá ser contemplado com até 19 desses conjuntos (por etapas), onde foram acompanhadas pelo Consórcio, a fim de repassar algumas orientações quanto a sinalização das valas, limpeza do material proveniente das escavações, dentre outras. A primeira rua contemplada foi Rua Bem-Te-Vi, a escolha dos pontos de instalação se deram devido ao maior fluxo de pessoas. A coleta dos resíduos das lixeiras acontece às segundas, quartas e sextas-feiras, por um caminhão basculante, adaptado com um guincho que retira e devolve os contêineres aos devidos locais.

As Figuras 2 a 6 detalham as lixeiras subterrâneas implantadas.



Figura 2: Instalação da lixeira do lixo úmido.
Fonte: Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente



Figura 3: Instalação da lixeira do lixo seco.
Fonte: Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente



Figura 4: Detalhe do contêiner.
Fonte: Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente



Figura 5: Instalação dos coletores.
Fonte: Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente



Figura 6: Instalação dos contêineres.
Fonte: Secretaria do Urbanismo e Meio Ambiente

3. Resultados e Discussão

Analisando os dados coletados diante das informações e pesquisas realizadas, esse sistema tem inúmeras vantagens destacando-se o fato do lixo não ser arrastado pela chuva ou rasgado por animais; a não exposição do lixo evitando, assim, a proliferação de pragas e vetores, o acesso de animais de rua aos resíduos; redução da poluição visual; e redução de odores. Do ponto de vista da gestão, tem-se como vantagem a diminuição da frequência de coleta, pois os contêineres possuem volume maior do que os depósitos de lixo utilizados; a recolha do lixo já separado, facilitando a destinação correta dos resíduos recicláveis e diminuindo os custos da coleta.

A prefeitura trabalhará a educação ambiental na comunidade, por isso, se faz necessário a cada dia buscarem realizar ações que propiciem uma reflexão e uma mudança de atitudes para melhoria da população. Embora seja um trabalho árduo, este não é impossível. Mesmo tendo consciência dos desafios a serem enfrentados é preciso agir em conjunto para que essas ações possam ser positivas. Através de atitudes simples de descartar o resíduo no lugar correto que se colabora para a preservação do meio ambiente e podem-se levar as outras pessoas a fazerem o mesmo.

4. Considerações Finais

A problemática do lixo, ainda é uma realidade presente em muitos municípios brasileiros, o avanço tecnológico, alto crescimento populacional e o consumismo vem acarretando num aumento significativo dos resíduos sólidos gerados, impactando o meio ambiente e prejudicando a saúde pública. Assim, conclui-se que o descarte correto dos resíduos, a coleta seletiva de lixo e a reciclagem são consideradas soluções eficientes para diminuir os impactos causados pelo homem ao meio ambiente, uma vez que, diminuir a quantidade de resíduos sólidos lançados

mais conservará os recursos naturais. A gestão dos resíduos sólidos apresenta muitos desafios não só aqui no município, mas em todo o mundo. Muito ainda precisará ser feito para recolher e dar uma destinação correta a todo esse lixo que produzido e, vencer esses desafios depende da conscientização e ajuda da população em geral.

O sistema de lixeira subterrânea já é existente em algumas cidades brasileiras. Além de fazer a diferença na diminuição do custo do sistema de coleta dos resíduos, colabora para separação e a reciclagem dos resíduos, é uma forma de diminuir as situações adversas causado pelo lixo como acúmulo de lixo a céu aberto, possibilitando assim o depósito dos resíduos sólidos em um contêiner abaixo do solo, até o momento da coleta.

Para Sobral, sua aplicação é de grande importância, pois é uma forma de evitar entupimento dos bueiros, que contribuem para possíveis enchentes, infelizmente, a maioria da população ainda não aderiu às normas de Sustentabilidade e continuam jogando resíduos em locais inapropriados. A proposta deste trabalho é de informar as mudanças educativas, onde prefeitura e população trabalham no coletivo, onde terão trabalhos educativos para garantir o descarte do lixo correto nos contêineres, ou seja, as pessoas assumirá o seu papel de cuidador de sua própria saúde.

6. Referências

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da União, Brasília, 22. jun. 2010.

BRASIL. Lei nº 1789/18 da **Política Municipal de Resíduos Sólidos de Sobral – CE**. Sobral, 04 de set. 2018.

BRASIL. Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Sobral. Sobral, jan. de 2015.

DECRETO. Nº 5.940/06. Institui a Separação dos Resíduos Recicláveis Descartados pelos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. Diário Oficial da União, Brasília, 26. out. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. Brasília, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. Disponível em: http://seuma.sobral.ce.gov.br/ Acesso em: 10 de março de 2021.

UMA METODOLOGIA PARA A COLETA SELETIVA DE PILHAS E BATERIAS DE CELULARES USADAS

ROMÁRIO ROSA DE SOUSA

Resumo
O consumo de pilhas e de baterias de celulares, está diretamente associado à evolução tecnológica de nossa sociedade, e acredita-se que o aumento do volume de pilhas e baterias descartadas pode vir a sobrepor a concentração de metais tóxicos considerada segura, permitida em cada pilha ou bateria de maneira individual. Este trabalho teve como objetivo principal realizar aplicação de método para a coleta seletiva de pilhas e baterias usadas nas cidades de Aragarças-GO, Barra do Garças-MT e Pontal do Araguaia-MT. A metodologia utilizada foi pautada na distribuição de garrafas pet de refrigerantes de 2 litros devidamente preparadas e personalizadas para a coleta seletiva. Os ecopontos com as garrafas pets em pontos estratégicos de grande circulação de pessoas. Posteriormente, a coleta prosseguiu-se para registro, contagem, pesagem, identificação e envio a empresa especializada em dar a destinação correta ao material. Até o presente momento já foram espalhados pelas cidades de Barra do Garças, Pontal do Araguaia e Aragarças, um total de 35 ecopontos. No ano de 2019, foram coletados cerca de 100 kilogramas, totalizando 8.216 unidades. As pilhas e baterias tiveram sua origem na China, Brasil, Malásia, Singapura, Tailândia, Indonésia e Korea.

Palavras-Chave: Educação Ambiental; Pilhas; Baterias; Meio Ambiente.

Abstract
The consumption of batteries and cell phone batteries is directly associated with the technological advance of society, and it is believed that the increase in the volume of batteries and discarded batteries may overlap the concentration of toxic metals considered safe, allowed in each cell or battery individually. This paper had as main objective aplly a method for the to perform the selective collection of batteries used in the cities of Aragarças-GO, Barra do Garças-MT and Pontal do Araguaia-MT. The methodology used was based on the distribution of 2-liter soft drink PET bottles properly prepared and personalized for selective collection. The ecopoints with the pet bottles at strategic points of great circulation of people. Subsequently, the collection was followed by registration, counting, weighing, identification and sending to a company specialized in correctly disposing of the material. To date, 35 ecopoints were spread across the cities of Barra do Garças, Pontal do Araguaia and Aragarças. In 2019, around 100 kilograms were collected, totaling 8,216 units. Those batteries were made in China, Brazil, Malaysia, Singapore, Thailand, Indonesia and Korea.

Keywords: Environmental Education; Stacks; Batteries; Environment.

1. Introdução

A questão ambiental não é apenas um problema ecológico ou técnico, assim, para Leff, (2012), sua solução não se reduz a incorporar normas ecológicas aos agentes econômicos ou dispositivos tecnológicos aos processos produtivos. O saber ambiental se constitui a partir de uma nova percepção das relações entre processos naturais, tecnológicos e sociais, na qual estes últimos ocupam um lugar preponderante em sua gênese e em suas vias de resolução.

Entretanto, a construção de uma racionalidade ambiental implica novas formas de organização social e produtiva, valores culturais, formas de significação e relações de poder. Com isso cabem as universidades, escolas e centros de pesquisas desenvolverem meios para ajudar na preservação ambiental.

Neste contexto sabe-se que a degradação ambiental, o risco de colapso ecológico e avanço da desigualdade e da pobreza são sinais eloquentes da crise do mundo globalizado. O saber ambiental emerge de uma reflexão sobre a construção social do mundo atual, onde hoje convergem e se precipitam os tempos históricos que já não são mais os tempos cósmicos, da evolução biológica e da transcendência histórica (LEFF, 2012).

A Política Nacional de Educação Ambiental conceitua a Educação Ambiental como

> (...) "processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal" (BRASIL, 1999).

A expansão da Humanidade está diretamente relacionada aos impactos ambientais recentes. Desde a revolução industrial, o homem vem utilizando intensamente os "recursos naturais" e as reflexões que têm sido feitas não têm gerado significativas mudanças do modo de produção e consumo mundial. Além disso, a crescente necessidade de recursos por parte da Humanidade não é acompanhada pela regeneração dos ambientes naturais, alterando significantemente o meio ambiente (CORSON, 1996).

Além da maior demanda por recursos, há na atualidade uma constante troca de produtos antes mesmo do fim de sua vida útil, e não apenas daqueles chamados descartáveis, mas de produtos tecnologicamente "ultrapassados", levando a um preocupante aumento da produção de lixo (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

As emissões de metais para o ambiente são originadas de uma grande variedade de fontes naturais (ex. atividades vulcânicas, erosão, etc), e antropogênicas (mineração, fundição, etc). Devido ao crescente número de fontes antropogênicas, verifica-se atualmente um grande aumento na circulação de metais no solo, água e ar e seu acúmulo na cadeia alimentar, o que inevitavelmente acaba atingindo o homem (DOUROJEANNI; PÁDUA, 2007).

Um dos aspectos interessantes com relação aos metais é o fato de que alguns são indispensáveis ao bom funcionamento dos organismos vivos, enquanto outros - como chumbo, mercúrio e cádmio - não possuem função biológica conhecida sendo, portanto, considerados não essenciais. Por conseguinte, estes metais podem causar efeitos tóxicos, mesmo quando ingeridos em baixas concentrações, devido à sua capacidade de bioacumulação. Em alguns casos, os sintomas da intoxicação só serão observados a longo prazo.

De acordo com Brasil (2003), a toxicidade de um metal, assim como sua disponibilidade (capacidade de interação de um contaminante com um sistema biológico) estão relacionadas com vários fatores, como: a forma química em que o metal se encontra no ambiente; as vias

de introdução do metal no organismo humano; a sua capacidade de biotransformação em sub-produtos mais ou menos tóxicos; etc. Desta forma, da sua emissão para o ambiente até o aparecimento dos sintomas da intoxicação, vários serão os interferentes que influirão nos efeitos negativos causados pelos metais.

As pilhas e baterias configuram-se em uma, dentre várias outras fontes de metais oriundos de objetos que constituem os resíduos sólidos urbanos, pois contêm em sua composição inúmeras substâncias químicas, tais como metais pesados (ex. chumbo, cádmio e mercúrio).

Este trabalho teve como objetivo principal realizar a aplicação de método para coleta seletiva de pilhas e baterias usadas nas cidades de Aragarças-GO, Barra do Garças-MT e Pontal do Araguaia-MT.

2. Metodologia

O estado de Mato Grosso está localizado entre as coordenadas geográficas de latitudes 7º a 18º sul e longitudes 50º a 62º oeste de *Greenwich*. As altitudes variam de 100 a 1200 metros, no centro do Continente Sul Americano (Figura 1). Foi definida como área de estudo a cidade de Barra do Garças-MT, localizada às margens do Rio Araguaia no estado de Mato Grosso, na divisa com o estado de Goiás.

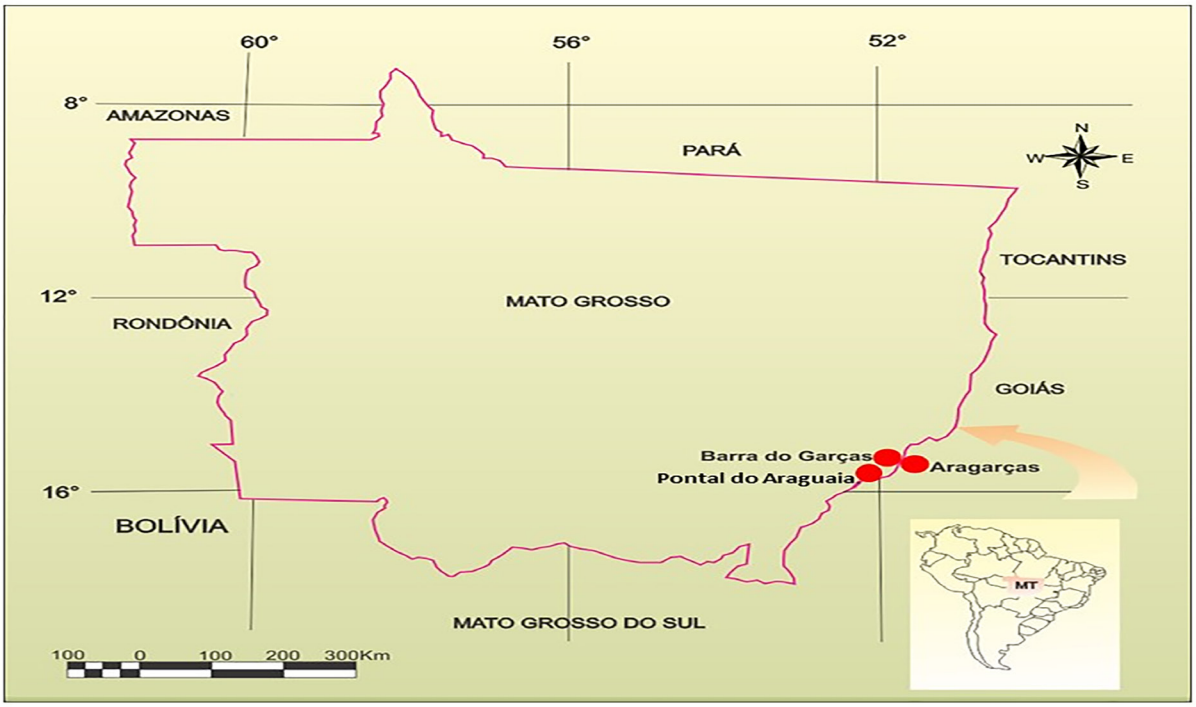


Figura 1: localização da área de estudo.
Fonte: Romário Rosa de Sousa (2021).

A metodologia a ser desenvolvida seguirá as orientações de Bigotto (2008), assim a mesma será pautada nas seguintes etapas:

1ª etapa: Coleta e personalização de garrafas pet´s de 2 litros;

2ª etapa: Distribuição das garrafas pet´s de 2 litros;

3ª etapa: Cadastramento dos ecopontos nas unidades de ensino fundamental, médio, técnico e superior do estado, município e da rede privada;

4ª etapa: Cadastramento de ecopontos em supermercados, mercearias, papelarias,

livrarias, lojas e em pontos estratégicos importantes de grande circulação, que se prontifiquem a disponibilizar suas respectivas capilaridades, recebendo as garrafas pet´s em sua propriedade;

5ª etapa: visitas em todos os ecopontos para se realizar a coleta das pilhas e baterias entregues pela comunidade nos ecopontos;

6ª etapa: triagem, contagem, pesagem e identificação;

7ª etapa: envio das pilhas e baterias de celulares usadas via correio para os fabricantes;

8ª etapa: avaliação final do projeto onde serão contabilizadas as quantidades totais de pilhas e baterias de celulares usadas arrecadadas durante o referido ano de desenvolvimento do projeto.

Acredita-se que tais processos metodológicos sejam de fundamental importância, tanto para aqueles aos quais serão disponibilizadas as atividades como para os proponentes do processo, onde sabemos que a educação precisa ser concebida a partir de quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

3. Resultados e Discussão

3.1 Revisão de literatura

Na atualidade encontramos em nossas cidades pilhas e baterias de celulares usadas descartadas nas vias públicas, terrenos baldios, lixões e me vários lugares sem nenhum cuidado com o meio ambiente. Com isso as pilhas e baterias de celulares poluem e contaminam o solo, ar e água, uma vez estes recipientes são constituídos de metais pesados danosos aos nossos recursos naturais.

Mediante aos lançamentos de pilhas e baterias de celulares usadas no meio ambiente sem nenhuma orientação e preocupação por parte da sociedade o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) sancionou a Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999, publicada no D.O.U. em 22 de julho de 1999, que imputava a responsabilidade da coleta deste material aos fabricantes, importadores, a rede autorizada de assistência técnica e aos comerciantes, restando apenas aos fabricantes e importadores o dever de encaminhar para destinação final estes materiais.

Posteriormente a Resolução CONAMA n° 257, foi revogada pela Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008, mas a responsabilidade de coleta seletiva desse material pelos fabricantes, importadores, a rede autorizada de assistência técnica e os comerciantes continuou. Ainda versa sobre o tema, a Política Nacional de Resíduos Sólidos com a Lei nº 12.305, de 12 de agosto de 2010, obrigando as revendas e os fabricantes a receberem de volta pilhas e baterias usadas e desta forma dar a elas o destino adequado. O descarte de pilhas e baterias no lixo doméstico, assim como qualquer produto nocivo ao meio ambiente configura crime ambiental (lei nº 9.605 de 12 fevereiro de 1998).

As pilhas são uma miniusina portátil que transforma energia química em energia elétrica. Atua como uma bomba de elétrons, removendo-os de um pólo positivo (anodo) e empurrando-os para um pólo negativo (catodo). A reação química que consome/libera elétrons no interior da célula, é denominada reação de oxidação-redução. Enquanto está ocorrendo a reação, há um fluxo constante de íons, com obtenção de uma corrente elétrica. A bateria, nada mais é, do que um conjunto de pilhas interligadas convenientemente, composta por catodos e anodos múltiplos.

Segundo Fagundes (2017) no Brasil, cerca de 800 milhões de pilhas são produzidas por ano, a maioria delas (80%) são constituídas de zinco, carbono e os outros 20% de pilhas alcalinas. Nos dois tipos de pilhas há presença de mercúrio (0,025%-1%).

As pilhas e baterias podem se apresentar sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), conforme a finalidade a que se destinam. São classificadas de acordo com seus sistemas químicos.

Além disso, podem ser divididas em primárias e secundárias, sendo esta última recarregável. Para que isto aconteça, uma corrente elétrica, oriunda de uma fonte externa (carregador), deve passar pela pilha, fazendo com que esta retorne a sua condição inicial.

As pilhas e baterias mais consumidas no Brasil encontram-se listadas na Tabela 1, para as quais foram identificadas as suas principais utilizações (Tabela 1), sendo as mesmas de classificadas em primárias e secundárias tipo/espécie reduzida/espécie reoxidada/eletrólito/formatos/uso comum.

As diferenças entre as baterias de celulares são a sua capacidade de armazenamento de energia, peso, durabilidade e consequentemente preço. As de níquel-cádmio são as mais pesadas, menos duráveis e mais baratas, o que justifica o seu maior consumo. São também consideradas as de maior potencial poluidor pelo fato do cádmio ser uma substância potencialmente carcinogênica. Quanto às baterias de níquel-metal hidreto e as de íons lítio ainda não foram detectadas evidências científicas que representem risco ambiental significativo como as baterias níquel-cádmio (SORRENTINO, 2000).

A toxicidade de um metal, assim como sua disponibilidade (capacidade de interação de um contaminante com um sistema biológico) estão relacionadas com vários fatores, como: a forma química em que o metal se encontra no ambiente; as vias de introdução do metal no organismo humano; a sua capacidade de biotransformação em sub-produtos mais ou menos tóxicos. Desta forma, da sua emissão para o ambiente até o aparecimento dos sintomas da intoxicação, vários serão os interferentes que influirão nos efeitos negativos causados pelos metais.

Tabela 1: Tipos de pilhas e baterias mais consumidas no Brasil

Primárias					
Tipo	***Espécie Reduzida***	***Espécie Oxidada***	***Eletrólito***	***Formatos***	***Uso comum***
Zinco carvão	MnO_2	Zn	Cloreto de Zinco Amônio Cilíndrico	Cilíndricos	Brinquedos, lanternas, *walkman,* controle remoto
Alcalina	MnO_2	Zn	Alcalino	Cilíndricos	Brinquedos, lanternas, *walkman,* controle remoto
Lítio	Não Espec.	Li	Alcalino ou Solvente Orgânico	Vários	Vários Relógios e equipamentos fotográficos
Óxido de mercúrio	HgO	Zn	Alcalino	Botão	Aparelhos auditivos e equipamentos fotográficos
Óxido de prata	Ag_2O	Zn	Alcalino	Botão	Relógios eletrônicos e calculadoras
Zinco Ar	O_2	Zn	Alcalino	Botão	Aparelhos auditivos
Secundárias					
Tipo	***Espécie Reduzida***	***Espécie Oxidada***	***Eletrólito***	***Formatos***	***Uso comum***
Níquel cádmio	NiO_2	Cd	Alcalino	Vários	Celulares, ferramentas eletroportáteis sem fio
Chumbo ácido	PbO_2	Pb	H_2SO_4	Retangular	Baterias automotivas, luzes de emergência, sistemas de alarme de equipamentos hospitalares

Fonte: CEMPRE; CETEM; ABINEE e CEFETEQ-RJ, (2000).

Modificado por Romário Rosa de Sousa, (2021).

Quanto o caso das baterias celulares, podem ser encontradas no mercado três diferentes

tipos: as de níquel-cádmio (Ni-Cd), níquel-metal hidreto (Ni-MH) e as de íons de lítio (Li). No ano de 1999, 80% das baterias celulares consumidas eram do tipo níquel-cádmio, consideradas as de maior impacto ambiental.

A estimativa na época era de que as do tipo níquel-metal hidreto representariam 18% do mercado enquanto que as do tipo íons de lítio alcançariam 2%.

As pilhas e baterias configuram-se em uma, dentre várias outras fontes de metais oriundos de objetos que constituem os resíduos sólidos urbanos, pois contêm em sua composição inúmeras substâncias químicas, tais como metais pesados (ex. chumbo, cádmio e mercúrio).

Dentre os elementos presentes nas pilhas, destacamos como prejudiciais ao homem os seguintes: **mercúrio** (Mg), cujos principais prejuízos estão relacionados ao sistema nervoso; **cádmio** (Cd), que favorece a geração de radiais livres e a formação de cálculos renais, aumentando a pressão arterial, deprimindo o sistema imunológico, estando, também, associado a problemas ósseos (CAMPOS, 2003a,b).

Chumbo (Pb) é um agente teratogênico, que provoca dor de cabeça e muscular, fadiga, emagrecimento, obstipação, vômitos, anemia, dificuldade de concentração, lentidão de raciocínio, irritabilidade, perda de memória e de coordenação, vertigens e depressão, hiperatividade,, debilidade muscular e encefalopatia.

Lítio (Li) afeta o sistema nervoso central, gerando visão turva, ruídos nos ouvidos, vertigens, debilidade e tremores; **níquel** (Ni) provoca dermatites, distúrbios respiratórios, gengivites, sabor metálicos, "sarna de níquel", efeitos carcinogênicos, cirrose e insuficiência renal; **zinco** (Zn) provoca irritação gastrointestinal e vômitos; **cobalto** (Co) causa a "sarna do cobalto", conjuntivite, bronquite e asma; bióxido de **manganês** (MnO_2) provoca anemia, dores abdominais, vômitos, crises nervosas, dores de cabeça, seborréia, impotência, tremores nas mãos, perturbação emocional (BARDINI, 2004).

3.2 Resultados

Como já foi mencionado anteriormente a presente ação de coleta seletiva de pilhas e baterias, foram desenvolvidas, no ano de 2019, nas cidades de Barra do Garças-MT, Pontal do Araguaia-MT e Aragarças-GO, estas fazem limites administrativos e até o presente momento somam-se um total de 35 ecopontos, espalhados pelas cidades de Barra do Garças-MT, Pontal do Araguaia-MT e Aragarças-GO, (Figura 2).

É importante ressaltar que no momento da escolha dos ecopntos, foi solicitado a autorização dos proprietários dos estabelecimentos, onde estes aceitaram de imediato a fazer parte do projeto.

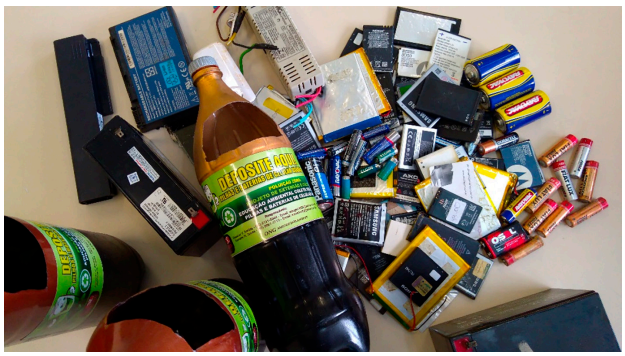


Figura 2: garrafa pet, coletora com pilhas e baterias.
Fonte: Romário Rosa de Sousa (2021).

No ano de 2019, foram coletados cerca de 100 kilogramas, totalizando 8.216 unidades

(Figura 3 e 4).



Figura 3: pilhas e baterias usadas.
Fonte: Romário Rosa de Sousa (2021).

As pilhas e baterias tiveram sua origem na China, Brasil, Malásia, Singapura, Tailândia, Indonésia e Korea.



Figura 3: pilhas e baterias usadas separadas por marca
Fonte: Romário Rosa de Sousa (2021).

As marcas ou nomes fantasias que se destacaram entre pilhas de uso normal, alcalinas e recarregável nos tamanhos AA, AAA, botão, bataria e D foram: Dmegc; Toy State; Rontek; Gp; Fiat Lux; Misaki; Harnel; Pkcell; Degen; Gold; Universal Eletronics; Bic; Industrial; Elgin; Maxprint; New Leader; Golden Ship; Energyn; Kelong; Fujitsu; Relinx; BR 55; General Purpose; Alfacell; Vinnie; Shilihe; Golhill; Livcat; Kodak; M.D.L; 555; Golden Power; Heavy Duty; Eberle; Pleomax; Judo; Maxwell; Brasfort; Fix; American Cell; Ken Star; Sanyo; Pop Cell; Sieger; Philips; Sony; Duracell; Energizer; Eveready Gold; Eveready; Panasonic e Rayovac.

É importante ressaltar que do total de 8.216 unidades aproximadamente 200 unidades de pilhas estavam sem marca, nome fantasias e até mesmo não contendo nenhuma identificação,

ocultando a origem das mesmas. Além de pilhas e baterias de celulares usadas também foram coletados outros materiais como máquinas fotográficas, baterias de *Laptop*, celulares e carregadores, carcaças de celulares, reatores de lâmpadas.

Posteriormente ao desenvolvimento dos trabalhos, separou-se as pilhas, baterias e todo material existente na coleta, em pequenas quantidades de 20 kilogramas e destinou-se para um escritório regional da associação dos produtores de pilhas e baterias na cidade de Cuiabá-MT, onde do qual como representante legal das industrias, este deu os encaminhamentos futuros até a indústria produtora.

Existe uma preocupação muito grande com o meio ambiente quando se trata de lixo. E não há uma política séria no país para combater essas práticas ilegais, e de dar a destinação correta das pilhas e baterias já vendidas, por isso cabe atitudes para nos proteger contra esse perigo invisível. Na dúvida, o melhor mesmo é descartar todas as pilhas esgotadas em locais apropriados para que sejam destinadas aos locais corretos para reciclagem (FARIA e OLIVEIRA, 2019).

Assim é que temas ambientais ocupam um espaço respeitável entre as grandes preocupações contemporâneas. Permitem estruturar uma espécie de radiografia da realidade, que, face aos problemas emergentes, está a exigir uma tomada de consciência e, principalmente, uma solução imediata com a busca de controle da qualidade ambiental. A partir disso aprofundam-se os conhecimentos técnico e científicos em busca de fórmulas capazes de encaminhar a solução de problemas ambientais que afligem a humanidade, devendo contribuir para gerar um processo adequado ao desenvolvimento social, econômico e ambiental (PHILIPI JR. 2002).

4. Considerações Finais

Com a realização da presente ação, espera-se que, além da retira do meio ambiente de um resíduo perigoso, estimular novos hábitos, atitudes e comportamentos que conduzam a um relacionamento mais harmônico com o meio ambiente e com a saúde humana.

Em todos os ecopontos, os seus representantes legais pediram para continuarem fazendo parte da ação, ou seja, realizando a coleta de pilhas e baterias de celulares usadas e que seus clientes estão interessados em continuar dando o descarte correto para um resíduo perigoso e danoso ao meio ambiente.

Dessa forma no ano de 2020, mesmo durante a pandemia da Covid 19, a ação prosseguiu com a coleta de pilhas e baterias de celulares usadas foi realizada, onde posteriormente todo o material foi estocado no laboratório de Climatologia do Curso de Licenciatura em Geografia do Campus Universitário do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso. Assim em um momento seguro pós pandemia da Covid 19, será feito o manuseio, processo de desenvolvimento do projeto e destinação correta das pilhas e baterias de celulares usadas.

6. Referências

BARDINI. R. **Pilhas e baterias o lixo tóxico dentro de casa.** 2004. Disponível em: http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br. Acesso em: 31 jan. 2021.

BIGOTTO, A. C. Educação ambiental e o desenvolvimento de atividades de ensino na escola pública. 2008. **Teses** (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <htt://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Lei n. 12.305, de 12 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá

outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 401, de 4 de novembro de 2008**. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL. **Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília, DF: Senado Federal. Subsecretaria de Edições Técnicas, 2003.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 31 jan. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 31 jan. 2021.

CAMPOS. S. **Manganês.** 2003a. Disponível: http://www.drashirleydecampos.com.br. Acesso em: 31 jan. 2021.

CAMPOS. S. **Poluição à mesa.** 2003b. Disponível: http://www.drashirleydecampos.com.br. Acesso em: 31 jan. 2021.

CORSON, W. H. **Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente**. São Paulo: Editora Augustus, 1996, 316 p.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade: a hora decisiva**. Ed. Londrina: UFPR, 2007, 308 p. (Série Pesquisa nº 56).

FARIA, D. A. O.; OLIVEIRA. A. L. Considerações sobre o descarte e reciclagem de pilhas e baterias no Brasil. **Interface Tecnológica**. v. 16 n. 2 (2019).

FAGUNDES, A B. **Logística reversa de pilhas e baterias no Brasil: uma contextualização considerando o Programa ABINEE Recebe Pilhas (PARP).** In: Congresso Internacional de Administração de Ponta Grossa – PR. ISSN 2175-7623. 2017.

LEFF, E. **Saber ambiental, sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 9. Ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 494 p.

PHILIPPI JR. A. O impacto da capacitação em gestão ambiental. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental, 2002. **Tese de livre Docência**. Faculdade de Saúde Pública. 240p. Disponível https://teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/6/tde-27062008- 113615/publico//tese_livre_docencia.pdf. Acesso em 28/02/2021.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO V. M. **Lixo: De onde vem? Para onde vai?** 2. Ed. São Paulo: Editora Moderna, 2003.

SORRENTINO, M. T. T. A Educação Ambiental no Brasil. In: Quintas, J. S. (Org). **Pensando e praticando a Educação Ambiental na gestão do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 2000.