

Patrícia Azevedo de Oliveira



**TUTORIAL**

**PARA O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA  
EM EXPERIMENTOS ESTATÍSTICOS  
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**



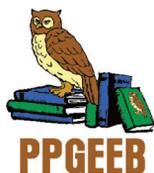
**TUTORIAL PARA O USO DA  
MODELAGEM MATEMÁTICA EM  
EXPERIMENTOS ESTATÍSTICOS  
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**



PATRÍCIA AZEVEDO DE OLIVEIRA

# TUTORIAL PARA O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA EM EXPERIMENTOS ESTATÍSTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Acompanha DVD Tutorial



SÃO LUÍS

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**

Profa. Dra. Nair Portela Silva Coutinho  
Reitora

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

Profº. Dr. Allan Kardec Duailibe Barros Filho

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

Profª. Dra. Lindalva Martins Maia Maciel

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DO ENSINO  
DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Profº. Dr. Antônio de Assis Cruz Nunes

**AUTORIA DE:**

Patrícia Azevedo de Oliveira

**ORIENTAÇÃO**

Profº. Dr. Raimundo Luna Neres

**REVISÃO**

Patrícia Azevedo Oliveira

**PROJETO GRÁFICO**

Raimundo N. Borges de Macêdo

# Apresentação

*Caro(a) Professor(a),*

**E**ste produto educacional representa o resultado gerado a partir da dissertação intitulada: Uma Proposta de Ensino de Estatística no Ensino Médio utilizando Modelagem Matemática, do Programa de Pós-Graduação Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Com esta pesquisa, construiu-se um material de apoio didático, denominado Tutorial para o uso da Modelagem Matemática em Experimentos Estatísticos na Educação Básica, tendo como objetivo sugerir atividades experimentais com o uso da Modelagem Matemática para o ensino de estatística, que possam ser desenvolvidas por professores do Ensino Médio e demais profissionais da educação que tenham interesse no assunto e que queiram vivenciar/modificar práticas pedagógicas.

Dessa forma, abordou-se neste tutorial, um bloco de atividades experimentais sobre o objeto matemático Medidas de Tendência Central e de Dispersão com suas respectivas sequências didáticas, baseadas nas 5 (cinco) etapas da Modelagem Matemática apresentadas por Burak e Aragão (2012), como sugestão para o professor que deseja aplicá-las na sala de aula.

De acordo com Burak e Aragão (2012), as etapas da modelagem constituem a escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema, análise crítica das soluções dos problemas. A primeira etapa é o momento em que o professor apresenta um tema de estudo que possa gerar o interesse nos alunos ou os próprios alunos sugerem um tema de estudo. Na segunda etapa os alunos são convidados a buscar materiais e subsídios teóricos sobre o tema escolhido. A terceira etapa conta com a participação

do professor como mediador das atividades que sugerem o levantamento de questões relacionadas ao contexto da Matemática. Na quarta etapa os alunos buscam responder os questionamentos com o auxílio de modelos matemáticos. Na quinta etapa ocorre a validação dos modelos matemáticos por meio da análise de sua viabilidade e adequabilidade das soluções para a situação em estudo.

Tais atividades foram desenvolvidas com alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Luís – MA, inseridas em práticas de sala de aula. Quero expressar um profundo agradecimento a essas pessoas, pois, a elaboração deste trabalho foi diretamente influenciada pelas discussões/reflexões que se fizeram presentes nos encontros da pesquisa de campo.

Este material de apoio didático está dividido em 3 (três) Unidades: a primeira apresenta uma breve discussão sobre a Modelagem Matemática; a segunda aborda aspectos iniciais relacionados à inserção da Modelagem Matemática na sala de aula em face das recomendações curriculares de matemática para o Ensino Médio; a terceira contém um bloco de atividades experimentais que serve como sugestão para o ensino de estatística.

Cada atividade experimental proposta possui 2 (duas) partes: Folha do Professor; Folha do Aluno. A Folha do Professor traz as orientações metodológicas para que as atividades propostas possam ser executadas em sala de aula, principalmente em termos de conteúdo e ações didáticas, que podem auxiliar o professor na mediação das atividades. A Folha do Aluno serve como um roteiro sobre as atividades experimentais propostas, para orientar os alunos quanto ao desenvolvimento das atividades.

Portanto, a intenção é oferecer a você leitor, um material de incentivo, que apresenta a Modelagem Matemática como uma alternativa capaz de motivar alunos da Educação Básica em busca de uma participação ativa na construção do seu próprio conhecimento, partindo de situações não necessariamente matemáticas. Espera-se que este material possa ser útil aos professores de matemática e aos demais profissionais interessados.

***Patrícia Azevedo de Oliveira***

# *Sumário*

## **UNIDADE I**

BREVE DISCUSSÃO SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA.....	9
--	---

## **UNIDADE II**

O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA CONVERSA INICIAL .....	13
--	----

## **UNIDADE III**

BLOCO DE ATIVIDADES .....	17
---------------------------	----

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>73</b>
-----------------------------------	-----------

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>
--------------------------	-----------



## Unidade 1:

---

# UMA BREVE DISCUSSÃO SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA

A modelagem matemática tem sido apresentada por pesquisadores como Barbosa (2004); Almeida, Silva e Vertuan (2012); Burak e Aragão (2012); Meyer, Caldeira e Malheiros (2013); Bassanezi (2016); Biembengut e Hein (2016), em alguns casos gerando o consenso quanto à sua característica de associação de conceitos matemáticos às situações reais, que possibilitam ao aluno vivenciar a experiência de pesquisador.

A visão de Barbosa (2004) é similar à de Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), que consideram a modelagem uma metodologia dinâmica e investigativa, marcada pela criticidade e promoção do diálogo entre os sujeitos.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), a modelagem favorece o processo de ensino e aprendizagem no sentido de suprir os interesses dos alunos, atribuindo significado ao que estão estudando. Nessa mesma ótica, Burak e Aragão (2012) associam a modelagem a um conjunto de procedimentos para explicar, matematicamente, os fenômenos reais.

Bassanezi (2016), levanta a hipótese de que a modelagem pode assumir a ideia de método de ensino pautado na indagação e investigação. Biembengut e Hein (2016) afirmam que, esta metodologia pode despertar maior interesse nos alunos e propor-

cionar o desenvolvimento de um conhecimento matemático mais crítico e reflexivo.

Para Barbosa (2004), a modelagem matemática consiste num ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. Há que se ressaltar, que Biembengut (2004) concebe a modelagem matemática como um processo que envolve a obtenção de um modelo matemático, despertando o interesse do aluno, ao mesmo tempo em que ele aprende a modelar, matematicamente.

Na perspectiva de Almeida, Silva e Vertuan (2012), a modelagem constitui uma alternativa pedagógica em que se aborda, por meio da Matemática, um problema não essencialmente matemático. Por isso, as atividades de modelagem requerem um comportamento ativo de professores e alunos no levantamento de questões e hipóteses.

Sob o ponto de vista de Burak e Aragão (2012) a modelagem além de atuar com os aspectos matemáticos das situações, também atua com os aspectos não matemáticos, considerando os últimos, como formadores de valores e atitudes a serem desenvolvidos e incorporados posteriormente pelos alunos.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) acrescentam que a modelagem traz uma perspectiva de educar matematicamente, com estreita relação com o currículo de matemática no sentido de usar ferramentas matemáticas para resolver um determinado problema que está sendo investigado.

Bassanezi (2016), também ressalta que a modelagem é uma nova forma de encarar a Matemática, podendo se constituir tanto como um método científico de pesquisa quanto uma estratégia de ensino-aprendizagem.

Nessa linha de raciocínio, Biembengut e Hein (2016), também consideram que a modelagem consiste numa estratégia de ensino e aprendizagem de matemática, fazendo um esclarecimento sobre os termos: modelo matemático; modelagem matemática e modelação matemática.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) enfatizam que a Modelagem Matemática consegue ir além de apenas uma ilustração do conteúdo, ela situa o aluno num ambiente onde ele pode explorar uma determinada situação real, por isso o estudo de matemática torna-se mais interessante.

Corroborando com o pensamento de Barbosa (2004), nesse ambiente de aprendizagem o professor exerce o papel de mediador para conduzir as investigações dos estudantes, voltadas para o estudo de determinado conteúdo matemático, promovendo a exploração de outras áreas do conhecimento, como uma oportunidade de trabalhar a interdisciplinaridade dentro da própria matemática.

Para Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), a interdisciplinaridade está inserida na perspectiva da Modelagem Matemática, pois, propõe traduzir problemas de outras áreas do conhecimento para a linguagem matemática.

Outro aspecto relevante para o uso da Modelagem Matemática é enfatizado por Burak e Aragão (2012), no que diz respeito à promoção de uma aprendizagem matemática dentro das situações cotidianas por meio da interpretação, investigação e busca de resolução para as questões levantadas, que podem despertar nos alunos sua capacidade investigativa, sócio-crítica, além de desenvolver suas habilidades matemáticas de raciocínio, abstração e generalização.

Nesse sentido, o professor passa a ser um orientador na busca pela construção do conhecimento matemático, deixando de ser um mero transmissor de conhecimentos, possibilitando a cooperação entre os alunos e não a competição entre eles.

No entanto, esta experiência didática se baseou nas cinco etapas da modelagem matemática sugeridas por Burak e Aragão (2012): *escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento de problemas; resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto do tema; análise crítica das soluções*. Na primeira etapa apresentou-se um tema de estudo que pudesse gerar o interesse dos alunos, mas também se deixou em

aberto às sugestões de temas pelos próprios alunos. Para a execução da segunda etapa os alunos foram convidados a buscar materiais e subsídios teóricos sobre o tema escolhido. A terceira etapa contou com a participação da pesquisadora como mediadora das atividades sugeridas quanto ao levantamento de questões relacionadas ao contexto da Matemática. Na quarta etapa respondeu-se aos questionamentos com o auxílio de modelos matemáticos. Finalizou-se com a validação dos modelos matemáticos. Essa sequência metodológica de aplicação da modelagem nos permitiu analisar a viabilidade e adequabilidade do ensino e aprendizagem em processo.

Com este trabalho, percebeu-se que a modelagem perpassa por várias perspectivas, seja como método de ensino de matemática, seja como método de pesquisa. Pois, promove um ensino interdisciplinar e transdisciplinar. Com isso constatou-se que o conhecimento matemático também é construído por meio de relações sociais e da contribuição de suas relações com outras áreas do conhecimento.

Essa é a proposta de ensino da Modelagem Matemática, definir um tema de estudo para levantar questionamentos sobre o mesmo e fazer intervenções na tentativa de resolvê-los, aprender a Matemática e seus procedimentos a partir da elaboração de modelos matemáticos que satisfaçam a realidade estudada. Os conteúdos aprendidos assim, são vistos pelos alunos como realmente importantes para a sua vida cotidiana, pois estimulam o trabalho investigativo relacionado à pesquisa.

Portanto, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino difere do aspecto tradicional das aulas regulares de matemática, quando o professor expõe o conteúdo, passa uma lista de exercícios e os alunos buscam respondê-la, uma vez que a modelagem parte do estudo de uma situação real que remete a elaboração de modelos matemáticos para fazer inferências.

## Unidade 2:

---

# O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA CONVERSA INICIAL

**E**ssa proposta de ensino de estatística na perspectiva da Modelagem Matemática inserida no âmbito da Educação Básica, buscou atender ao currículo formal de matemática do Ensino Médio em seus critérios de conteúdo, metodologias e competências necessárias para o desenvolvimento dos alunos. Essas abordagens dão ênfase à necessidade de valorizar o raciocínio lógico-matemático, priorizando a qualidade do processo e não a quantidade de conteúdos.

Partindo desse pressuposto, recomendações metodológicas apontadas por Brasil (2006) buscam uma formação que prepare o indivíduo para formular questões, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos; resolver problemas práticos do cotidiano; modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva.

Corroborando com esse pensamento, as Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+EM) abordam a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, para atender três competências desenvolvidas durante a realização do Ensino Médio: Representação e comunicação, que envolvem a leitura, a interpretação e a produção de textos nas diversas linguagens e formas textuais características

dessa área do conhecimento; Investigação e compreensão, competência marcada pela capacidade de enfrentamento e resolução de situações-problema, utilização dos conceitos e procedimentos peculiares do fazer e pensar das ciências; Contextualização das ciências no âmbito sociocultural, na forma de análise crítica das ideias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico (BRASIL, 2002, p. 113).

Considerando os três eixos ou temas estruturadores que devem ser desenvolvidos no Ensino Médio: Álgebra - números e funções; Geometria e medidas; Análise de dados e probabilidade, fez-se uma reflexão sobre o último que contempla o estudo das medidas estatísticas de centralidade e de dispersão que possibilitam:

[...] questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra (BRASIL, 2006, p. 79).

Outro aspecto importante a ser considerado é o fenômeno da interdisciplinaridade, apontado por Brasil (2000), quando o mesmo enfatiza que é necessário adotar uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada, fazendo uso de situações-problema num processo de investigação em contextos próximos do real.

A seleção das atividades a serem propostas deve garantir espaço para a diversidade de opiniões, de ritmos de aprendizagem e outras diferenças pessoais. O aspecto desafiador das atividades deve estar presente todo o tempo, permitindo o engajamento e a continuidade desses alunos no processo de aprender. Nesse sentido, a postura do professor de problematizar e permitir que os alunos pensem por si mesmos, errando e persistindo, é determinante para o desenvolvimento das competências juntamente com a aprendizagem dos conteúdos específicos (BRASIL, 2002, p. 129).

Batanero e Diaz (2004) preconizam a contextualização de situações reais no ensino de estatística. Além de apresentarem as diferentes fases de uma investigação estatística: Planejamento de um problema; Decisão sobre os dados a serem recolhidos; Análise dos dados e inferências sobre o problema apresentado.

Para que isso se concretiza, é necessário que o professor selecione metodologias adequadas que possibilitem compreender a construção do conhecimento estatístico dos alunos. Nesse contexto, a Modelagem Matemática tem a intenção de investigar situações reais para a leitura eficiente de informações estatísticas comumente apresentadas no cotidiano, configurando uma habilidade enfatizada por Batanero (1999) como literacia estatística ou letramento estatístico, considerada essencial para um indivíduo atuar na sociedade atual.

Os documentos curriculares recomendam o uso de metodologias investigativas que promovem a postura ativa dos discentes na busca de resolver problemas da realidade, fazer relações com outras áreas do conhecimento e com aspectos profissionais. Nesse sentido, a formação matemática proposta aos alunos pressupõe a definição de temas estruturadores dos blocos de conteúdos e o exercício da cidadania, em especial, com o uso da Modelagem Matemática que promove a elaboração de modelos matemáticos para satisfazer situações da realidade.

Neste trabalho, propõe-se a inserção da Modelagem Matemática na sala de aula, por que a mesma estimula no aluno o hábito da pesquisa e explora ferramentas da Matemática para encontrar as soluções de problemas reais, mostrando-se como um processo muito mais dinâmico e com possibilidades para uma construção significativa do conhecimento matemático. Essa proposta também favorece a Educação Estatística, no sentido de auxiliar no desenvolvimento do pensamento estatístico por meio de questionamentos, e não pela indicação das respostas.



## Unidade 3:

---

# BLOCO DE ATIVIDADES

**N**a intenção de despertar o interesse dos alunos e apresentar possibilidades de encaminhamentos com a Modelagem Matemática que emergiram no decorrer da pesquisa de campo, apresentam-se nesta unidade, 4 (quatro) atividades experimentais sobre as medidas estatísticas de centralidade e de dispersão voltadas para o Ensino Médio, que promoveram temas de discussão sobre situações reais.

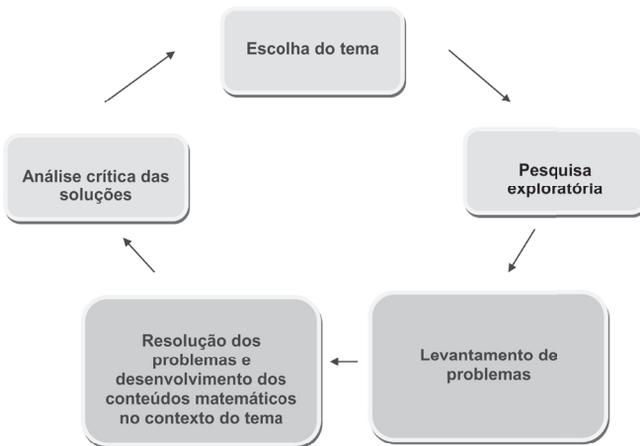
O primeiro tema trata da *Copa do Mundo* e sua relação com as importações de camisetas de malha esportiva no contexto da indústria têxtil e de confecções nacional. O segundo tema faz uma abordagem sobre as *Eleições 2018 no Brasil*, promovendo a análise estatística sobre as intenções de votos dos brasileiros quanto à escolha dos candidatos: Presidente da República e Governador do Estado do Maranhão. O terceiro tema foca a nutrição de adolescentes, envolvendo reflexões sobre o *Diário Alimentar* dos estudantes. O quarto e último tema diz respeito ao uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática, tendo como exemplificação o *software GeoGebra* para a promoção da pesquisa em sala de aula.

A escolha dos temas também partiu do interesse dos estudantes, que sugeriram com maior ênfase 2 (dois) tópicos de discussão: *saúde* e *tecnologia*, durante a aplicação do questionário inicial de pesquisa. Por isso, elaboraram-se as duas últimas atividades, cujos temas foram: o *Diário Alimentar* e o *Software GeoGebra* apresentados na sala de aula, para promover um ambiente de cooperação e entusiasmo.

Descreveu-se cada atividade proposta e suas respectivas sequências didáticas, no sentido de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de estatística. Sendo assim, consideraram-se diferentes hipóteses que se tornaram significativas para as propostas de encaminhamentos a fim de que essas atividades possam servir de apoio para os professores que tenham como interesse apresentar a seus alunos uma Matemática para além da sala de aula, partindo de situações reais.

Para fazer a descrição das atividades propostas, juntamente com os possíveis encaminhamentos que o professor pode realizar ao conduzi-las em sala de aula, apresentou-se as 5 (cinco) etapas da Modelagem Matemática de Burak e Aragão (2012) que culminaram em uma possível solução (modelo matemático) para uma determinada situação em análise, e os conceitos matemáticos que podem se fazer presentes na atividade a fim de contribuir com as habilidades previstas por Brasil (2006) no que diz respeito ao Ensino Médio.

Figura 1 - As cinco etapas da modelagem matemática



Fonte: Adaptação - Burak e Aragão (2012)

Essa proposta de ensino de estatística sugere que sejam implementadas as 5 (cinco) etapas da Modelagem Matemática para explorar o conteúdo programático, conduzindo um processo

de investigação estatística: (1) *Escolha do tema* – O tema pode ser sugerido pelo professor ou escolhido pelos alunos, nos experimentos realizados a pesquisadora apresentou os 2 (dois) primeiros temas para a investigação e os outros 2 (dois) temas foram escolhidos pelos alunos; (2) *Pesquisa exploratória* – Coleta de informações sobre o tema, nessa etapa procedeu-se com a formação de grupos de alunos para promover a interação entre os mesmos, possibilitando a familiarização com o tema; (3) *Levantamento de problemas* – Momento em que houve a formulação de questões e o estabelecimento de hipóteses levantadas pelos grupos; (4) *Resolução dos problemas e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto do tema* – Etapa de construção dos modelos matemáticos, que constituíram qualquer representação matemática da situação em estudo, dessa forma, os estudantes realizaram os cálculos relacionados às medidas estatísticas com os quais foi possível estabelecer relações e tirar conclusões sobre o tema; (5) *Análise crítica das soluções* – Os resultados encontrados foram analisados criticamente, considerando sua validade, reformulação e interpretação, para promover a comunicação dos resultados.

A avaliação dessas atividades buscou responder aos seguintes questionamentos: Aconteceu a interação entre os alunos? O problema de investigação foi determinado com clareza? As ações empreendidas no processo investigativo possibilitaram a compreensão do tema? Tais questionamentos atendem as perspectivas de Jacobini (1999) que destaca que os alunos precisam aprender a formular questões, construir e testar hipóteses, resumir e interpretar informações estatísticas, considerando as limitações da inferência de dados. Essas perspectivas estão em consonância com o desenvolvimento da formação de cidadãos críticos e profissionalmente capazes de lidar com as diversas situações do cotidiano.

Em suma, a partir de um tema de estudo, apresentaram-se diferentes oportunidades para a coleta de dados e informações, que pudessem desencadear a interdisciplinaridade, dinamicidade e peculiaridade de atividades com Modelagem Matemática no Ensino Médio, buscando auxiliar o professor nas aulas de estatística.



## **Atividade N° 01: COPA DO MUNDO**

---

# **EXPERIMENTO N° 01**

VAMOS DISCUTIR  
SOBRE A COPA DO MUNDO?



## Folha do Professor N° 01

---



### VAMOS DISCUTIR SOBRE A COPA DO MUNDO?

Quando se trata de atividades envolvendo a Modelagem Matemática o ponto crucial é a investigação de uma situação problema e a busca por encontrar algumas respostas à ela, a partir da elaboração de modelos matemáticos que satisfaçam a realidade estudada.

Nesse sentido, as atividades iniciam-se com escolha e delimitação do tema, considerando o ambiente natural dos alunos e os temas relevantes para eles, bem como, a necessidade de atender ao conteúdo programático de matemática. O tema da **atividade nº 01 (Copa do Mundo)** foi apresentado pela pesquisadora, que propôs o debate sobre a situação problema:

*Investigar a situação da indústria têxtil e de confecções nacional, no que diz respeito ao aumento das importações de camisetas de malha esportiva para a Copa 2014 por parte dos consumidores brasileiros, que gerou grande preocupação das empresas desse setor e conseqüente queda de receitas nacionais, fazendo uma comparação com a Copa de 2010.*

Essa proposta de ensino buscou valorizar os conhecimentos dos estudantes sobre as medidas estatísticas de centralidade (moda, média aritmética e mediana), reconhecendo-os como necessários na vida cotidiana. A partir do debate sobre a situação analisada, algumas perguntas podem ajudar nessa mediação,

como: Que argumentos matemáticos poderiam ser utilizados para convencer os consumidores brasileiros a comprarem as camisetas de malha esportiva da indústria nacional, reduzindo o número de importações? Como podemos mostrar matematicamente a diferença entre os preços dos produtos referentes a oferta da Nike para a Copa de 2018?

No início da atividade, o professor poderá orientar os alunos sobre o tema a ser trabalhado durante a execução das aulas. Comece entregando a *Folha do Aluno* (material de apoio didático) para os estudantes e faça uma orientação inicial sobre a proposta da **atividade nº 01**. Você também pode buscar e utilizar outros materiais relacionados ao tema para apresentar aos alunos como material de pesquisa para desenvolvimento desta atividade.

Após os esclarecimentos sobre a atividade proposta, comece um diálogo com os alunos para incentivá-los a pensar de forma crítica sobre os problemas evidenciados e solicite-os a realizar a formação de grupos de até 5 (cinco) alunos ou com o nº de alunos que atenda a necessidade da turma.

Então quando eles mostrarem os pontos em que pensaram, incentive-os a levantar questionamentos para atender a situação estudada.

Algumas perguntas podem ajudar nessa mediação, como: 1) Por que tais medidas também são chamadas de medidas de posição? 2) Conhecendo a média aritmética, sempre é necessário o uso da moda e da mediana? Por quê? 3) Se usarmos sempre a moda e a mediana, chegaremos sempre na mesma conclusão, em qualquer caso? Por quê?

Acompanhe-os durante todas as etapas, mediando todo o processo, mostrando possíveis caminhos a seguir, valorizando a iniciativa dos alunos e a evolução do processo de aprendizagem.

## SUGESTÕES ADICIONAIS PARA A ATIVIDADE Nº 01:

**1) Sugestão de recursos didáticos (vídeo):** *Camisa Nike Seleção Brasileira Torcedor x Jogador | Mantos Sagrados EPO1*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kSYhIX-hmT4>>

**Aspectos sobre o vídeo sugerido:** Esse vídeo mostra detalhes sobre as camisetas de malha esportiva da Nike (modelo jogador e torcedor) preparadas para a Copa do Mundo de 2018. No vídeo é comentado que existem diferenciações entre os preços e a qualidade dos produtos. O professor pode utilizá-lo durante a etapa da pesquisa exploratória, buscando motivar os estudantes, fazendo-os refletir sobre o tema.

Nesse caso, haverá a necessidade de recorrer aos recursos tecnológicos: computador; projetor de multimídia; *notebook*; *internet*.

**2) Aspectos metodológicos:** Além do vídeo sugerido, você poderá apresentar aos alunos outras fontes de pesquisa (jornais, revistas, *internet*). Se houver a possibilidade de usar o laboratório de informática da escola, você poderá convidar os alunos para pesquisarem na *internet* aspectos socio-culturais sobre o futebol e inserir na aula discussões sobre o esporte, fazendo uma conexão com a área de Educação Física, momento em que os mesmos podem refletir sobre a prática de exercícios físicos e sua relação com a saúde. É um ótimo momento para trabalhar a interdisciplinaridade abordando outras disciplinas.

Com esta aula, o professor poderá suscitar discussões voltados não só para a Matemática, mas, para valores socio-culturais que os alunos poderão construir ao longo das atividades por meio da socialização.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 01

---

**TURMA:** 3º Ano do Ensino Médio

**TEMA:** Copa do Mundo

**TEMPO ESTIMADO:** 2 (duas) aulas de 50 minutos

**CONTEÚDOS TRABALHADOS NESTA ATIVIDADE:**

Medidas Estatísticas de Centralidade:

- Moda
- Média Aritmética (Simples e Ponderada)
- Mediana

**OBJETIVOS:** Insira os objetivos pretendidos.

- Interpretar o uso das medidas estatísticas de tendência central a partir da distribuição de dados (moda, média aritmética e mediana).

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Liste aqui todos os materiais que serão necessários para esta sequência didática.

- Material de apoio teórico (livros didáticos);
- Calculadoras;
- Atividade nº 01 impressa.

**METODOLOGIA:** Descreve o resumo dos procedimentos metodológicos que serão adotados.

- Apresentação de um tema para estudo: Copa do Mundo;
- Formação e organização de grupos de no máximo 5 (cinco) alunos;
- Abordagem sobre a atividade nº 01 proposta;
- Pesquisa exploratória sobre o tema entre os grupos formados;

- Levantamento de questões sobre os achados;
- Resolução dos problemas abordados na atividade nº 01 a partir da organização de dados e elaboração de modelos matemáticos;
- Análise crítica das soluções encontradas.

**AValiação:** Descreva os critérios de avaliação adotados para efeitos de avaliação das atividades desenvolvidas.

- A avaliação levou em conta a participação dos alunos e os achados relacionados à atividade nº 01 proposta.

## REFERÊNCIAS

---

CRESPINO, Antonio Arnot. *Estatística fácil*. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática: contexto & aplicações**. Volume único: 4. ed. São Paulo: Ática, 2018.

IEZZI, Gelson *et al.* **Matemática: ciência e aplicações**. Volume 3: Ensino Médio. 8. ed. São Paulo: Ática, 2014.

PAIVA, Manoel. **Matemática: 3º Ano/ Ensino Médio**. São Paulo: Moderna Plus, 2010.



## Folha do Aluno – Atividade Nº 01

---



Grupo nº \_\_\_\_\_

**Figura 1** - Camisa da seleção brasileira da Copa de 2014



**Fonte:** Disponível em: <<https://mantosdo-futebol.com.br/2013/11/evolucao-da-camisa-da-selecao-brasileira/>>

### VAMOS DISCUTIR SOBRE A COPA DO MUNDO?

Leia o texto abaixo e confira a situação do segmento da indústria têxtil e de confecções no Brasil durante o período da Copa 2014.

#### TEXTO 1.

---

##### **Copa não elevou encomendas da indústria têxtil, diz Abit**

Em comunicado, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção afirmou que a boa expectativa que havia no primeiro trimestre do ano foi revertida.

---

São Paulo – As encomendas do **varejo** para a indústria têxtil caíram nos últimos meses, mesmo com a proximidade da **Copa**, informou, por meio de nota, a Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (Abit).

No comunicado divulgado nesta quarta-feira, 11, a Abit afirmou que a boa expectativa que havia no primeiro trimestre do ano foi revertida.

“Em abril e maio, o varejo não respondeu como esperado”, diz.

“A queda no índice de confiança do consumidor resultou em menos encomendas, mesmo próximo da Copa, e o resultado foi à queda da produção física nos dois meses seguidos”, acrescenta a Associação.

A Abit ainda considerou que a Copa do Mundo naturalmente tende a ter menos impacto em vendas no setor do que outros eventos.

O volume adicionado na produção têxtil e de confecção no Brasil que uma Copa proporciona gira em torno de 5% a 10%, segundo a Abit, que informou que esse acréscimo é menos representativo do que o registrado no Dia das Mães e nas festas de final de ano.

A Abit aponta ainda que houve elevação de importações de produtos têxteis.

De acordo com levantamento da Associação com base em informações de comércio exterior, comparando-se a atual Copa com a de 2010, o volume de importação de camisetas de malha mais que dobrou, saindo de 1,460 mil toneladas entre janeiro e maio de 2010 para 3,1 mil toneladas em 2014.

*Autoria de Dayanne Sousa*

*Fonte: Revista Exame*

*Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/copa-nao-elevou-encomendas-da-industria-textil-diz-abit/>>*

*Data de publicação: 11 jun.2014*

## **Roteiro de Estudo:**

As expectativas trazidas pela realização da Copa do Mundo de 2014 geraram preocupação no segmento da indústria têxtil

e de confecções no que diz respeito ao aumento do volume de camisetas de malha importado, uma vez que o setor presenciou o aumento da concorrência de produtos importados, com consequente queda das receitas nacionais.

A partir do debate sobre essa situação responda as questões propostas a seguir, que podem auxiliá-lo no entendimento sobre o conteúdo medidas de tendência central ou medidas de posição (moda, média aritmética e mediana).

– **Questão 1:** Supondo que você recebeu uma proposta de trabalho da empresa industrial **Têxtil Suave Ltda.** para atuar no setor de *design* das camisetas de lançamento da **Copa 2018**. Os dados da **Tabela 1**, abaixo, representam os salários dos funcionários desta empresa. Como você faria para encontrar o valor do *salário médio* e do *salário modal* dos funcionários? Considerando que o *salário modal* dos empregados de uma indústria é o salário recebido pelo maior número de empregados dessa indústria.

**Tabela 1** – *Distribuição dos Salários da Têxtil Suave Ltda. em 2018*

Salário (R\$)	Nº de funcionários
1.950	2
2.500	3
2.100	3
1.400	10
3600	1
950	3
<b>Total</b>	<b>22</b>

Fonte: Elaborado pela autora

– **Questão 2:** Após ter sido admitido(a) na **Têxtil Suave** lhe foi pedido, como sua primeira tarefa, o cálculo da *produção média*

e da *produção mediana* de peças fabricadas pela empresa, para atender a demanda de clientes durante o ano de 2017, com base nos dados da **Tabela 2**.

**Tabela 2** – Produção de peças da Têxtil Suave Ltda. em 2017

<b>Meses</b>	<b>Nº de peças produzidas</b>
<b>Janeiro</b>	1100
<b>Fevereiro</b>	987
<b>Março</b>	2800
<b>Abril</b>	2600
<b>Maió</b>	2920
<b>Junho</b>	3000
<b>Julho</b>	1600
<b>Agosto</b>	1100
<b>Setembro</b>	1640
<b>Outubro</b>	2100
<b>Novembro</b>	1800
<b>Dezembro</b>	3000

Fonte: Elaborado pela autora

– **Questão 3:** Considerando o lançamento da Nike referente aos três modelos de camiseta esportiva: jogador; torcedor; *supporter*, evidenciamos diferenças entre os modelos, como, o corte da camisa, o *design* da gola e do seu interior, o tecido, e principalmente, o preço.

**Figura 2** – Diferenças entre os preços das camisetas Nike 2018



**Fonte:** Disponível em: <<https://mantosdofutebol.com.br/2018/03/jogador-torcedor-supporter-diferencas-camisas-nike-preco/>>

Observando a **Figura 2** acima, identifique os preços de cada modelo de camisa e encontre a média aritmética entre os preços.

**Espaço para as respostas:**

**Resposta 1:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







## **Atividade N° 02: ELEIÇÕES 2018 NO BRASIL**

---

# **EXPERIMENTO N° 02**

**COMO FORAM APRESENTADAS  
AS INTENÇÕES DE VOTO DOS  
BRASILEIROS EM 2018?**



## Folha do Professor Nº 02

---



### COMO FORAM APRESENTADAS AS INTENÇÕES DE VOTO DOS BRASILEIROS EM 2018?

Considerando que os meios de comunicação estão cada vez mais incluindo dados estatísticos em suas publicações, selecionou-se o tema de estudo *As eleições 2018 no Brasil*, como exemplo de uma situação real a ser analisada. Em seguida, os estudantes foram convidados a pesquisar em livros, revistas, jornais, *internet* e outras fontes teóricas sobre o assunto. Em sala de aula, os sujeitos envolvidos foram orientados a promover discussões e a identificar relações matemáticas com o tema numa roda de conversa. Assim, os discentes elaboraram questões sobre o uso das medidas estatísticas de centralidade (moda, média e mediana). Após o levantamento dos problemas, os mesmos procederam com a validação de modelos matemáticos, no sentido de verificar se os modelos elaborados satisfaziam a situação real em análise.

A **atividade nº 02** propôs o levantamento de questões a partir de uma situação real:

*Analisar as intenções de voto dos brasileiros (1º e 2º turno) relacionadas aos candidatos para Presidente da República e Governador do Estado do Maranhão do ano de 2018. As questões envolviam conceitos básicos de estatística, apresentando gráficos e tabelas, correlacionando-os às medidas estatísticas de centralidade.*

Após o processo de modelagem, analisaram-se todas as respostas e interações dos alunos numa roda de conversa. Com base nos diálogos dos estudantes sobre os questionamentos

levantados, fizeram-se as observações, comentários e discussões sobre a contribuição da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da estatística.

Uma possibilidade para tornar interessante o estudo sobre um determinado tema é propor aos alunos situações nas quais eles tenham que colocar em prática seus conhecimentos matemáticos. A ideia é que, o grupo chegue à possibilidade de explorar o emprego das medidas de posição em situações práticas do dia a dia. Por isso, torna-se interessante que essas atividades sejam realizadas em grupos, para possibilitar o levantamento de questões e a troca de ideias entre os alunos.

A sequência didática proposta para a realização desta atividade foi dividida em dois momentos. No primeiro momento, colocou-se em prática a 1ª e a 2ª etapa da Modelagem Matemática, uma vez que os estudantes foram convidados a pesquisar sobre o tema, utilizando materiais teóricos apresentados pela pesquisadora, tais como, jornais e revistas que discutiam aspectos sobre as pesquisas eleitorais no Brasil referentes ao ano de 2018. No segundo momento, foram abordadas as demais etapas da Modelagem Matemática.

### **SUGESTÕES ADICIONAIS PARA A ATIVIDADE Nº 02:**

1) **Sugestão de recursos didáticos:** Roteiro de Estudo sobre uma Pesquisa de Opinião.

2) **Aspectos metodológicos:** O professor poderá solicitar para os alunos desenvolverem uma pesquisa de opinião sobre as intenções de voto da turma quanto aos candidatos para Presidente da República e Governador do Estado do Maranhão. Crie um roteiro de estudo para ajudá-los na elaboração de um questionário sobre uma pesquisa de opinião, orientado-os sobre os procedimentos de análise e inferência de resultados.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 02

**TURMA:** 3º Ano do Ensino Médio

**TEMA:** *Eleições 2018 no Brasil*

**TEMPO ESTIMADO:**

- 2 (duas) aulas de 50 minutos – (1º Momento)
- 3 (três) aulas de 50 minutos – (2º Momento)

### CONTEÚDOS TRABALHADOS NESTA ATIVIDADE:

Medidas Estatísticas de Centralidade:

- Moda
- Média Aritmética Simples
- Mediana

**OBJETIVOS:** Insira os objetivos pretendidos.

- Interpretar as informações divulgadas pela mídia, tais como gráficos, tabelas e dados estatísticos sobre algumas pesquisas eleitorais no Brasil, referentes ao ano de 2018;
- Correlacionar tais informações ao uso das medidas estatísticas de tendência central (moda, média e mediana) para a inferência de dados;
- Aplicar os conteúdos trabalhados em atividades de pesquisa.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Liste aqui todos os materiais que serão necessários para esta sequência didática.

- Material de pesquisa proposto (livros didáticos, revista de circulação nacional e jornal local do Estado do Maranhão);
- Atividade nº 02 impressa;

- Calculadoras;
- Pincel;
- Quadro branco.

**METODOLOGIA:** Descreva o resumo dos procedimentos metodológicos que serão adotados.

**(1º MOMENTO):** 2 (duas) aulas de 50 minutos.

- Apresentação de um tema para estudo: *Eleições 2018 no Brasil*;
- Formação e organização de grupos de no máximo 5 (cinco) alunos;
- Abordagem sobre a atividade nº 02 proposta;
- Pesquisa exploratória sobre o tema entre os grupos formados;
- Estudo do material de pesquisa proposto;
- Levantamento de questões sobre os achados.

**(2º MOMENTO):** 3 (três) aulas de 50 minutos.

- Resolução dos problemas abordados na atividade nº 02 a partir da organização de dados e elaboração de modelos matemáticos;
- Análise crítica das soluções encontradas;
- Organização da turma para uma roda de conversa;
- *Brainstorming* ou tempestade de ideias (Durante a roda de conversa a pesquisadora/mediadora fez o registro no quadro sobre os questionamentos levantados pelos alunos relacionados ao tema, momento em que os mesmos se posicionaram diante dos resultados encontrados e praticaram a cooperação entre si);
- Mediações para suscitar nos alunos o interesse por analisar dados estatísticos presentes na mídia.

**AVALIAÇÃO:** Descreva os critérios de avaliação adotados para efeitos de avaliação das atividades desenvolvidas.

- A avaliação levou em conta a participação dos alunos e os achados relacionados à atividade nº 02 proposta.

## REFERÊNCIAS

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática: contexto & aplicações**. Volume único: 4. ed. São Paulo: Ática, 2018.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática: ciência e aplicações**. Volume 3: Ensino Médio. 8. ed. São Paulo: Ática, 2014.

PAIVA, Manoel. **Matemática: 3º Ano/ Ensino Médio**. São Paulo: Moderna Plus, 2010.

## Folha do Aluno – Atividade Nº 02



Grupo nº \_\_\_\_\_

### COMO FORAM APRESENTADAS AS INTENÇÕES DE VOTO DOS BRASILEIROS EM 2018?

A ideia é que vocês discutam, conheçam e analisem o assunto, para que possam aprofundar seus estudos sobre as medidas de posição (moda, média e mediana).

Nessa atividade, vamos analisar alguns dados estatísticos encontrados nas pesquisas sobre as intenções de voto dos brasileiros em 2018. Para uma melhor organização, responda as questões:

- **Questão nº 01:** De acordo com a Pesquisa IBOPE divulgada em 09 de agosto de 2018, os percentuais de intenção de voto para o Governo do Maranhão estão apontados na *Figura 1*:

**Figura 1** - Intenção de voto para o Governo do Maranhão no ano de 2018



Fonte: Pesquisa Ibope de intenção de voto para Governador do Maranhão nas eleições 2018. Divulgação em 09 de agosto de 2018 – Foto: Reprodução/ TV Mirante. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ma/maranhao/eleicoes/2018/noticia/2018/08/23/pesquisa-ibope-no-maranhao-flavio-dino-43-roseana-sarney-34.ghtml>>

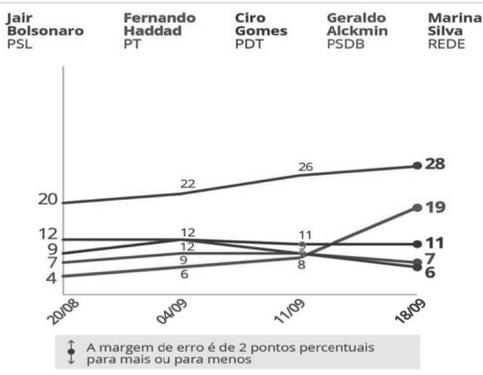
Considerando uma amostra de 99 eleitores pesquisados e os percentuais encontrados, apresente a *mediana* dos valores divulgados nesta Pesquisa IBOPE.

- **Questão nº 02:** No que diz respeito às intenções de voto para Presidente do Brasil, a Pesquisa IBOPE divulgou em 18 de setembro de 2018, a opinião referente à amostra de 2.506 eleitores participantes da pesquisa. A *Figura 2* representa a evolução da intenção de voto referentes aos dias: 20/08; 04/09; 11/09; 18/09.

**Figura 2** - Evolução da intenção de voto para presidente do Brasil no ano de 2018

**Evolução da intenção de voto**

Presidente, em %



	20/08	04/09	11/09	18/09
Jair Bolsonaro	20	22	26	<b>28</b>
Fernando Haddad	4	6	8	<b>19</b>
Ciro Gomes	9	12	11	<b>11</b>
Geraldo Alckmin	7	9	9	<b>7</b>
Marina Silva	12	12	9	<b>6</b>
Alvaro Dias	3	3	3	<b>2</b>
João Amoêdo	1	3	3	<b>2</b>
Henrique Meirelles	1	2	3	<b>2</b>
Cabo Daciolo	1	0	1	<b>1</b>
Vera	1	1	1	<b>0</b>
Guilherme Boulos	1	1	0	<b>0</b>
João Goulart Filho	1	1	0	<b>0</b>
Eymael	1	0	0	<b>0</b>
Branco / Nulo	29	21	19	<b>14</b>
Não sabe / não respondeu	9	7	7	<b>7</b>

Fonte: IBOPE

Infográfico elaborado em: 18/09/2018

Fonte: Disponível em: <<https://g1.globo.com/politica/eleicoes/2018/noticia/2018/09/19/pesquisa-ibope-de-18-de-setembro-para-presidente-por-sexo.ghtml>>

Com base nos dados contidos na *Figura 2*, calcule a *média aritmética* referente aos dias pesquisados para os candidatos: Jair Bolsonaro; Fernando Haddad; Marina Silva.

**Espaço para as respostas:**

**Resposta 1:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Resposta 2:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Obrigada pela sua participação!





## **Atividade Nº 03: DIÁRIO ALIMENTAR**

---

# **EXPERIMENTO Nº 03**

**COMO MONTAR UM PRATO  
SAUDÁVEL A PARTIR DA  
MODELAGEM MATEMÁTICA?**



## Folha do Professor N° 03



### COMO MONTAR UM PRATO SAUDÁVEL A PARTIR DA MODELAGEM MATEMÁTICA?

Pensando num plano alimentar para um jovem atleta, fez-se uma investigação matemática na determinação de uma dieta equilibrada. Elaborou-se essa proposta de ensino, no intuito de abordar o objeto matemático medidas estatísticas de centralidade (moda, média e mediana) para direcionar o tratamento da informação a partir de um assunto da vida dos alunos:

*Sabendo o total de carboidratos, proteínas e lipídeos recomendados para uma refeição do seu dia (almoço), é possível determinar a quantidade média diária de nutrientes necessários para um jovem com a faixa etária dos alunos?*

Na **atividade nº 03**, você poderá iniciar a aula apresentando aos alunos um vídeo curto sobre alimentação saudável que permitirá uma familiarização inicial sobre o tema. Após a exibição do vídeo, o professor-mediador poderá fazer uma mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes, iniciando uma conversa sobre os seguintes questionamentos: O que representam os nutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) em termos de alimentação? Quais alimentos vocês mais consomem ao longo do dia? Quais as funções desses alimentos no nosso organismo?

**Sugestão de vídeo:** *Comendo Números*. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1073>>.

**Aspectos sobre o vídeo sugerido:** Esse vídeo aborda as rotinas de um jovem atleta em face de suas necessidade de nutrientes

para a manutenção de suas atividades esportivas. A manifestação de cansaço durante o treino do atleta é explicada por uma nutricionista do Clube ao qual ele pertence, sobre aspectos de um prato saudável (uma refeição) e são utilizados conhecimentos matemáticos relacionados à quantidade ideal de nutrientes: carboidratos, proteínas e lipídeos necessários para a sua qualidade de vida.

Proponha que os estudantes formem grupos de acordo com o número de alunos da turma, para desenvolver a **atividade nº 03** proposta. Para isso, eles deverão interpretar os dados referentes a tabela sobre as necessidades proteicas conforme idade e sexo abaixo:

**Figura 1** – Tabela extraída do texto proposto para leitura

### NECESSIDADES PROTEÍCAS CONFORME IDADE E SEXO

Idade (anos)	Aportes diários de proteínas (g/cm)
<b>Meninos</b>	
11-14	0,29
15-18	0,34
19-24	0,33
<b>Meninas</b>	
11-14	0,29
15-18	0,28
19-24	0,27

Fonte: Revista Adolescência e Saúde. Artigo - Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas. Autoria de Evelyn Eisenstein e Simone Cortes Coelho.

Promova a investigação na sala de aula e apresente um texto para leitura entre os grupos (pesquisa exploratória). Este texto servirá de material de apoio e pesquisa para a realização desta atividade.

**Sugestão de leitura:** Revista Adolescência e Saúde. Artigo - *Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas.*

Autoria de Evelyn Eisenstein e Simone Cortes Coelho. Disponível em: <<http://www.fmabc.br/images/biblioteca/v1n1.pdf>>.

Ao final da aula, sugira aos estudantes que façam uma pesquisa em casa e organizem em uma tabela as informações nutricionais dos alimentos que eles mais consomem no almoço. Em seguida, incentive-os a encontrar também a quantidade média diária de carboidratos, proteínas e lipídeos para um jovem com a idade deles e a fazer uma estimativa de qual seria essa quantidade para essa refeição principal.

Além disso, eles poderão elaborar um *Diário Alimentar* com informações sobre sua alimentação diária, para realizar uma investigação sobre a quantidade de porções necessárias para uma dieta equilibrada.

### **SUGESTÕES ADICIONAIS PARA A ATIVIDADE Nº 03:**

- 1) Sugestão de recursos didáticos: Modelo de Diário Alimentar
- 2) Aspectos metodológicos: Propanha aos alunos que realizem uma pesquisa exploratória sobre a pirâmide alimentar e apresente-os um modelo de diário alimentar, para que os mesmos selecionem os alimentos mais consumidos por eles durante o dia e preencham o diário alimentar, indicando os nutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos) relacionados às refeições (café da manhã, almoço e jantar).

Os estudantes poderão organizar os dados numa tabela sobre as informações pesquisadas, considerando porções de 100 g de cada alimento.

Essa atividade de pesquisa poderá promover a interdisciplinaridade entre as disciplinas Biologia e Matemática. O professor poderá ainda, inserir a discussão sobre o desperdício de alimentos e suas consequências para a sociedade. Além de trabalhar o tema das vitaminas importantes para a saúde do homem, explorando outros objetos matemáticos.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 03

**TURMA:** 3º Ano do Ensino Médio

**TEMA:** *Diário Alimentar*

**TEMPO ESTIMADO:** 3 (três) aulas de 50 minutos

### CONTEÚDOS TRABALHADOS NESTA ATIVIDADE:

Medidas Estatísticas de Centralidade:

- Moda
- Média Aritmética (Simples e Ponderada)
- Mediana

**OBJETIVOS:** Insira os objetivos pretendidos.

- Modelar uma situação diária (plano alimentar) para aplicar conhecimentos matemáticos sobre as medidas estatísticas de centralidade (moda, média e mediana);
- Tratar dados dispostos em tabelas e associá-los à média aritmética.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Liste aqui todos os materiais que serão necessários para esta sequência didática.

- Vídeo educativo: *Comendo Números*. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1073>>
- Projetor de multimídia;
- *Notebook*;
- Texto proposto: *Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas*. Autoria de Evelyn Eisenstein e Simone Cortes Coelho, Revista Adolescência e Saúde. Disponível em: <<http://www.fmabc.br/images/biblioteca/v1n1.pdf>>;
- Atividade nº 03 impressa;
- Calculadoras;
- Livros didáticos.

**METODOLOGIA:** Descreve o resumo dos procedimentos metodológicos que serão adotados.

- Apresentação de um tema para estudo: *Diário Alimentar*;
- Exibição do vídeo: *Comendo Números*. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1073>>;
- Mobilização dos conhecimentos prévios;
- Formação e organização de grupos de no máximo 5 (cinco) alunos;
- Abordagem sobre a atividade nº 03 proposta;
- Pesquisa exploratória sobre o tema entre os grupos formados;
- Leitura do texto proposto - *Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas*. Autoria de Evelyn Eisenstein e Simone Cortes Coelho, Revista Adolescência e Saúde. Disponível em: <<http://www.fmabc.br/images/biblioteca/v1n1.pdf>>;
- Levantamento de questões sobre os achados;
- Resolução dos problemas abordados na atividade nº 03 a partir da organização de dados e elaboração de modelos matemáticos;
- Análise crítica das soluções encontradas;
- Mediações para suscitar nos alunos o interesse por elaborar um programa de dieta saudável para eles próprios.

**AVALIAÇÃO:** Descreve os critérios de avaliação adotados para efeitos de avaliação das atividades desenvolvidas.

- A avaliação levará em conta a participação dos alunos e os achados relacionados à atividade nº 03 proposta.

## REFERÊNCIAS

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática: contexto & aplicações**. Volume único: 4. ed. São Paulo: Ática, 2018.

EISENSTEIN, Evelyn e COELHO, Simone Cortes. Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas. **Revista Adolescência e Saúde**. Disponível em: <<http://www.fmabc.br/imagens/biblioteca/v1n1.pdf>>.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática: ciência e aplicações**. Volume 3: Ensino Médio. 8. ed. São Paulo: Ática, 2014.

PAIVA, Manoel. **Matemática: 3º Ano/ Ensino Médio**. São Paulo: Moderna Plus, 2010.

Vídeo educativo: **Comendo Números**. Disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1073>>

## Folha do Aluno – Atividade N° 03

---



Grupo nº \_\_\_\_\_

### COMO MONTAR UM PRATO SAUDÁVEL A PARTIR DA MODELAGEM MATEMÁTICA?

A partir da reflexão sobre o vídeo educativo: *Comendo Números*, acompanhamos a rotina alimentar de um jovem esportista, mas, o mesmo encontra indisposição para realizar o seu treino, por que sua alimentação não atende a quantidade diária de macro e micronutrientes necessários para o seu consumo diário. Com isso, ele recebe orientações da nutricionista do Clube que lhe sugeriu uma dieta com quilocalorias relacionadas aos carboidratos, lipídios e proteínas suficientes para suas atividades esportivas. Pensando num plano alimentar para adolescentes, faremos uma investigação matemática na determinação de uma dieta equilibrada, utilizando como instrumento um diário alimentar de 6 (seis) alunos de uma turma do Ensino Médio, para descrever os alimentos consumidos numa refeição (almoço).

Considerando a *tabela de necessidades proteicas conforme idade e sexo* apresentada ao lado, você e seus colegas deverão responder o que se pede.

Figura 1 – Tabela extraída do texto proposto para leitura

**NECESSIDADES PROTEÍCAS CONFORME IDADE E SEXO**

Idade (anos)	Aportes diários de proteínas (g/cm)
<b>Meninos</b>	
11-14	0,29
15-18	0,34
19-24	0,33
<b>Meninas</b>	
11-14	0,29
15-18	0,28
19-24	0,27

Fonte: Revista Adolescência e Saúde. Artigo - Nutrindo a saúde dos adolescentes: considerações práticas. Autoria de Evelyn Eisenstein e Simone Cortes Coelho.

**Diário Alimentar**

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Dia da semana: \_\_\_\_\_

Aluno (ordem)	Sexo	Idade (anos)	Refeição	Proteínas consumidas (g/cm)
01	Fem.	16	Almoço	0,42
02	Mas.	18		0,13
03	Mas.	18		0,27
04	Fem.	16		0,39
05	Mas.	15		0,25
06	Fem.	14		0,16

– **Questão nº 01:** Apresente a moda, média aritmética e mediana da idade da amostra de alunos dessa turma.

**Resposta 1:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

– **Questão nº 02:** Apresente a moda, média aritmética e mediana das proteínas consumidas pelos 6 (seis) estudantes dessa turma.

**Resposta 2:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Atividade Nº 04: O USO DO GEOGEBRA NO  
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**

---

**EXPERIMENTO Nº 04**

COMO UTILIZAR O GEOGEBRA NO  
ESTUDO DAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS DE  
CENTRALIDADE E DISPERSÃO?



## Folha do Professor Nº 04



### COMO UTILIZAR O GEOGEBRA NO ESTUDO DAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS DE CENTRALIDADE E DISPERSÃO?

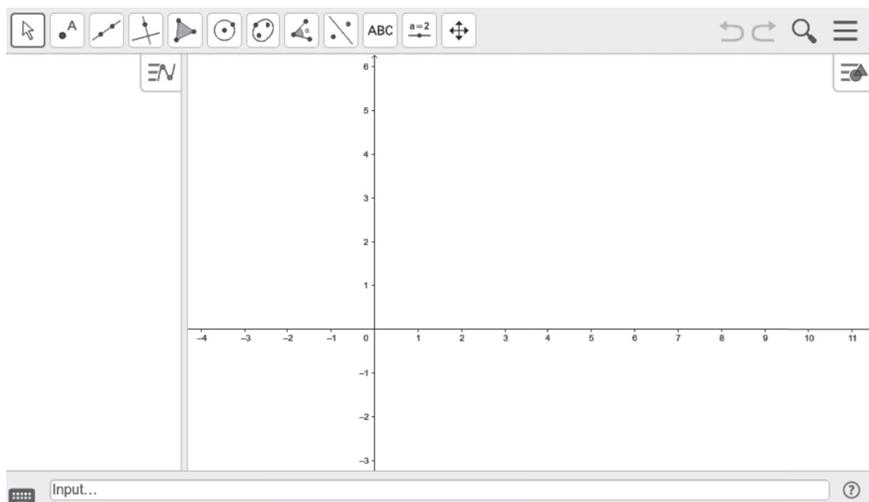
A **atividade nº 04** possibilitou aos alunos conhecer o *software GeoGebra*, fazendo com que os mesmos vivenciassem práticas investigativas com o uso de recursos tecnológicos na sala de aula, estimulando o hábito da pesquisa para atender a seguinte situação:

*Representar matematicamente dados estatísticos por meio do GeoGebra, expondo-os em tabelas e gráficos.*

Araújo (2010) apresenta o *GeoGebra* como um *software* livre, de caráter matemático desenvolvido por *Markus Hohenwarter*, em sua tese de doutorado no ano de 2001 na Universidade de *Salzburgo*, Áustria. Ele o criou com o objetivo de obter uma ferramenta adequada ao ensino da Matemática, combinando entes geométricos e algébricos (Explicação para o nome: *GeoGebra* = Geometria e Álgebra). Este programa também pode auxiliar no ensino de Cálculo, utilizando os comandos, como, derivada e integral, trabalhando com suas representações geométricas.

Para a realização desta atividade, o professor poderá inicialmente apresentar aos alunos as ferramentas do *GeoGebra*, para que eles vejam como o conteúdo pode ser aplicado, utilizando-o como um instrumento para a resolução de problemas do cotidiano.

**Figura 1** – Página inicial do GeoGebra



Fonte: Disponível em: <<https://www.geogebra.org/m/KGWhcAqc>>

Promova o levantamento de questões que possam auxiliar o início do diálogo, despertando o interesse dos alunos para o tema abordado. Para isso, você poderá dividir os alunos em duplas, no sentido de observar melhor a interação entre eles durante a exploração do *GeoGebra* numa sala ou laboratório de informática da escola.

Após se organizarem em dupla, o professor poderá introduzir o conteúdo sobre medidas de tendência central e de dispersão, explicando como deverá ser realizada a **atividade nº 04** proposta.

Ao terminarem de inserir os objetos matemáticos no *software*, peça que os alunos apresentem e compartilhem com os colegas os resultados e conclusões, o que aprenderam e vivenciaram e o que poderão aplicar no dia a dia de cada um. É interessante propor que eles elaborem um relatório sobre a aula prática, possibilitando ao professor receber um *feedback* da atividade e detectar as dificuldades dos alunos, suas sugestões,

opiniões e usar toda essa informação em prol das próximas atividades.

No experimento realizado não foi possível utilizar o sala de informática da escola, o espaço utilizado para a aplicação da **atividade nº 04** foi a sala de multimídia. A pesquisadora desenvolveu a sequência didática nº 04 apresentada a seguir.

### **SUGESTÕES ADICIONAIS PARA A ATIVIDADE Nº 04:**

**1) Sugestão de recursos didáticos:** computadores e equipamentos de uma sala ou laboratório de informática da escola.

**2) Aspectos metodológicos:** Após a apresentação sobre o *software GeoGebra*, crie um espaço para que os alunos reponham a atividade de forma prática, utilizando os computadores e equipamentos de uma sala ou laboratório de informática da escola. Esta atividade proposta poderá ser salva pela dupla de alunos no computador.

Promova uma reflexão sobre as diversas funcionalidades do *GeoGebra* para a abordagem de variados objetos matemáticos. Na oportunidade, o professor poderá avaliar a aprendizagem dos alunos tanto em relação ao entendimento sobre o conteúdo como em relação à manipulação do *GeoGebra*.

Levante questionamentos sobre o conteúdo trabalhado, buscando conhecer a assimilação dos alunos sobre os dados estatísticos apurados.

Para a preparação desta aula prática, é necessário baixar o *software* nos computadores antes da realização dos trabalhos, fazendo o **DOWNLOAD DO PROGRAMA**: <<http://www.geogebra.org/download>>.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº 04

**TURMA:** 3º Ano do Ensino Médio

**TEMA:** *O Software GeoGebra no Tratamento da Informação*

**TEMPO ESTIMADO:**

- 3 (três) aulas de 50 minutos – (1º Momento)
- 3 (três) aulas de 50 minutos – (2º Momento)

**CONTEÚDOS TRABALHADOS NESTA ATIVIDADE:**

- 1 Medidas Estatísticas de Centralidade
  - 1.1 Moda
  - 1.2 Média Aritmética Simples
  - 1.3 Mediana
- 2 Medidas de Dispersão
  - 2.1 Variância
  - 2.2 Desvio Padrão

**OBJETIVOS:** Insira os objetivos pretendidos.

- Reconhecer a importância do *software GeoGebra* como instrumento facilitador do ensino e aprendizagem de estatística;
- Diferenciar as medidas de centralidade e de dispersão;
- Interpretar e modelar situações-problema no *GeoGebra*, traçando estratégias de resolução e utilizando conhecimentos sobre as medidas de centralidade (moda, média e mediana) e de dispersão (variância e desvio padrão).

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Liste aqui todos os materiais que serão necessários para esta sequência didática.

- *Software GeoGebra*;
- Projetor de multimídia;
- *Notebook*;
- Material de pesquisa (ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de; NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa. **Aprendendo matemática com o GeoGebra**. São Paulo: Editora Exato, 2010. p. 1-27/ Cap. 1 e 2 – pág. 1 a 27);

- Atividade nº 04 impressa;
- Calculadoras.

**METODOLOGIA:** Descreva o resumo dos procedimentos metodológicos que serão adotados.

**(1º MOMENTO):** 3 (três) aulas de 50 minutos.

- Apresentação de um tema para estudo: *O Software GeoGebra no Tratamento da Informação*;
- Formação e organização de grupos de no máximo 5 (cinco) alunos;
- Abordagem sobre a atividade nº 04 proposta;
- Pesquisa exploratória sobre o tema, utilizando o material de apoio teórico oferecido pela pesquisadora;
- Levantamento de questões sobre os achados;
- Resolução dos problemas abordados na atividade nº 04 a partir da organização de dados e elaboração de modelos matemáticos;
- Análise crítica das soluções encontradas;
- Mediações para suscitar nos alunos o interesse pelo conteúdo.

**(2º MOMENTO):** 3 (três) aulas de 50 minutos.

- Aula expositiva sobre o *GeoGebra*;
- Mobilização dos conhecimentos prévios sobre o conteúdo programático;
- Demonstração dos procedimentos para encontrar as medidas estatísticas de tendência central (média, mediana e moda) e as medidas de dispersão (variância e desvio padrão), inserindo objetos matemáticos no *GeoGebra* (intervenção - momento em que a pesquisadora/mediadora demonstrou as resoluções dos problemas referentes à atividade nº 04 proposta, a partir dos dados quantitativos/ idade e altura dos alunos da turma, contidos nas respostas dos grupos formados no 1º momento);
- Culminância da investigação (os estudantes puderam perceber a utilidade do *GeoGebra* para o ensino e a

aprendizagem de estatística, além de comprovar a validade dos modelos matemáticos elaborados no 1º momento).

**AVALIAÇÃO:** Descreva os critérios de avaliação adotados para efeitos de avaliação das atividades desenvolvidas.

- A avaliação levará em conta a participação dos alunos e os achados relacionados à atividade nº 04 proposta.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de; NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa. **Aprendendo matemática com o GeoGebra**. São Paulo: Editora Exato, 2010. p. 1-27.

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Matemática: contexto & aplicações**. Volume único: 4. ed. São Paulo: Ática, 2018.

IEZZI, Gelson et al. **Matemática: ciência e aplicações**. Volume 3: Ensino Médio. 8. ed. São Paulo: Ática, 2014.

PAIVA, Manoel. **Matemática: 3º Ano/ Ensino Médio**. São Paulo: Moderna Plus, 2010.

ROLKOUSKI, Emerson. **Tecnologias no ensino de matemática**. São Paulo: Editora InterSaberes, 2012.

## Folha do Aluno – Atividade N° 04

---



Grupo nº \_\_\_\_\_

### O SOFTWARE GEOGEBRA NO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Variância (V) e Desvio Padrão (DP) são medidas de dispersão que indicam a regularidade de um conjunto de dados em função da média aritmética.

Inicialmente veremos a Variância (V), uma medida de dispersão que mostra quão distantes os valores estão da média.

*O cálculo da variância é obtido através da soma dos quadrados da diferença entre cada valor e a média aritmética, dividida pela quantidade de elementos observados.*

Quanto maior for a variância, mais distantes da média estarão os valores, e quanto menor for a variância, mais próximos os valores estarão da média.

O Desvio Padrão (DP) é simplesmente o resultado positivo da raiz quadrada da variância. Na prática, o desvio padrão indica qual é o “erro” se quiséssemos substituir um dos valores coletados pelo valor da média.

Nesta atividade faremos uma pesquisa sobre a idade e a altura dos alunos da turma, utilizando como amostra 6 (seis) alunos. Para isso, preencha a tabela abaixo:

**Tabela 1 – Dados estatísticos sobre a turma (idade e altura)**

Aluno (n°)	Idade (anos)	Altura (metro)	Média aritmética (Idade) $X_1$	Média aritmética (Altura) $X_2$	Variância (Altura) $V$	Desvio Padrão (Altura) $Dp$
01						
02						
03						
04						
05						
06						

Fonte: Elaborada pela pesquisadora

## Folha de Respostas:

**Resposta 1 – Média aritmética das idades dos alunos:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---





## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a iniciativa que motivou esta pesquisa pela necessidade de desenvolver metodologias de ensino que impulsionassem a participação do estudante, buscou-se analisar o uso didático da Modelagem Matemática na resolução de problemas de Estatística aplicados aos alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola pública de São Luís - MA.

Nesse sentido, o trabalho com Modelagem Matemática evidenciou que, discutir temas de interesse dos estudantes introduz um clima de expectativa e motivação na sala de aula, ensejando questões que revelam as principais preocupações e vivências dos sujeitos envolvidos, como, os problemas de saúde e as mudanças constantes de ordem tecnológica.

Isso ficou demonstrado quando se abordou temas de interesse dos alunos, neste caso específico, o nível de participação aumentou, uma vez que os discentes se mostraram mais motivados a estudar os conteúdos de matemática.

Os alunos em sua grande maioria demonstraram interesse em aprender a Estatística por meio da Modelagem Matemática, uma vez que a maioria deles não manifestou dificuldades para responder as questões propostas. Os resultados revelaram que o ensino e a aprendizagem de Estatística foi contemplado, quando se propôs a investigação de relações interdisciplinares e a contextualização do conteúdo matemático.

Todavia, houve alunos que preferissem aulas teóricas e expositivas sem o uso da modelagem, ou seja, sem informações

por meio de textos sobre um tema específico. Entretanto, considera-se que, o estudo sobre as medidas de centralidade e de dispersão ganhou mais sentido e significado quando os estudantes participaram ativamente fazendo questionamentos.

Esses dados revelam que a Modelagem Matemática defendida por Burak e Aragão (2012) pode atender a expectativa dos alunos quanto ao rendimento na disciplina de matemática aliado a uma formação cidadã.

Dessa forma, pelo evidenciado nas atividades, concluiu-se que a Modelagem Matemática pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Estatística, considerando o entusiasmo e a participação dos estudantes durante a realização dos experimentos, além disso, a maioria deles afirma que as atividades contribuíram para a sua aprendizagem. Espera-se que o fruto desta pesquisa possa contribuir também para o trabalho dos professores.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina Pessôa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

———. Modelagem matemática: o que é? por que? como? **Veritatis**, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2016.

BATANERO, C. **Didáctica de la probabilidad y estadística**. Granada: Universidade da Espanha, Departamento de Didáctica de la Matemática, 1999. Mimeografado.

———; DIAZ, C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: ROYO, J. P. (Ed.). **Aspectos didácticos de las matemáticas**. Zaragoza: ICE, 2004.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática & implicações no ensino e na aprendizagem de matemática**. 2. ed. Blumenau: Edifurb, 2004.

———; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o**

**Ensino Médio**: bases legais. Brasília: MEC, 2000.

———. Secretaria de Educação Básica. **PCN+EM Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

———. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

BURAK, Dionísio; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: Editora CRV, 2012.

JACOBINI, O. R. **A modelação matemática aplicada no ensino de Estatística em cursos de graduação**. 1999. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosófico-Científicos) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária – EPU, 2013.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.