

# A PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA DA MODELAGEM MATEMÁTICA

—  
**CONTEXTUALIZANDO UMA  
CONTA DE LUZ RESIDENCIAL**

ORGANIZAÇÃO  
CAMILA L. R. LOCATELLI DE FREITAS  
MILTON ROSA

A PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA DA MODELAGEM MATEMÁTICA: CONTEXTUALIZANDO UMA CONTA DE LUZ RESIDENCIAL

**Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas**

**Milton Rosa**

**A PERSPECTIVA SOCIOCRIÁTICA DA MODELAGEM  
MATEMÁTICA: CONTEXUALIZANDO UMA CONTA DE LUZ  
RESIDENCIAL**



**EDITORA UFOP**

Ouro Preto | 2022

© 2022

Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática  
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

**Reitor da UFOP** | Profa. Dra. Cláudia Aparecida Marlière de Lima  
**Vice-Reitor** | Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS  
**Diretor** | Profa. Da. Roberta Eliane Santos Froes  
**Vice-Diretor** | Profa. Dra. Patrícia de Abreu Moreira

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
**Pró-Reitora** | Profa. Dra. Renata Guerra de Sá Cota  
**Pró-Reitor-Adjunto** | Prof. Dr. Thiago Cazati



**Coordenação** | Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti  
**Vice-Coordenação** | Prof. Dr. Milton Rosa

### Membros

Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira, Prof. Dr. André Augusto Deodato, Profa. Dra. Celia Maria Fernandes Nunes, Prof. Dr. Daniel Clark Orey, Prof. Dr. Davidson Paulo Azevedo Oliveira, Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti, Prof. Dr. Eder Marinho Martins, Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu, Prof. Dr. Frederico da Silva Reis, Profa. Dra. Inajara de Viana Neves, Prof. Dr. José Fernandes da Silva, Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana, Profa. Dra. Marli Regina dos Santos, Prof. Dr. Milton Rosa



## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F866a Freitas, Camila Lorrane Reis Locatelli de.

A perspectiva sociocrítica da modelagem Matemática [manuscrito]: contextualizando uma conta de luz residencial. / Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas. - 2022.

48 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. Milton Rosa.

Produção Científica (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Estatística. 2. Formação Continuada. 3. Modelagem Matemática. 4. Professor de Matemática. I. Rosa, Milton. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 510:374

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800

## Epigrafe

A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo (Albert Einstein)

# Expediente Técnico

---

**Organização** | Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas | Milton Rosa

**Pesquisa e Redação** | Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas

**Revisão** | Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas | Milton Rosa

**Projeto Gráfico e Capa** | Editora UFOP

**Fotos** | Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas

**Ilustração** | Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas

## Índice

---

Apresentação.....	10
Conceituando a Modelagem Matemática .....	13
no Processo de Ensino e Aprendizagem em Estatística.....	19
Relação Dialógica entre o Processo de Ensino e Aprendizagem em Estatística e a Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática .....	21
PCN <i>versus</i> BNCC .....	22
Será que Existem diferenças entre a BNCC e os PCN? .....	23
Formação Continuada .....	26
Descrição dos Seminários de Formação Continuada.....	28
Blocos de Atividades: Propondo de uma Ação Pedagógica Fundamentada na Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática através da Análise de uma Conta de Luz Residencial por meio de Blocos de Atividades .....	29
Bloco de Atividades 1: Iniciando a Contextualização.....	30
1º Etapa: Discutindo sobre a Energia Elétrica.....	31
2º Etapa: Discutindo sobre a Conta de Luz Residencial.....	33
Bloco de Atividades 2: Coletando os Dados .....	35
Etapa 1: Escolha do Tema e das Variáveis da Pesquisa .....	35
Etapa 2: Coleta de Dados.....	37
Etapa 3: Modelando o Equipamento Elétrico .....	37

Etapa 4: Comparando Valores.....	39
Etapa 5: Produzindo um Relatório.....	39
Etapa 6: Apresentando os resultados.....	41
Finalizando.....	42
Referências.....	44

## Apresentação

---

### Prezado(a)s colegas professore(as),

Sejam todo(a)s bem-vindo(a)s para a apresentação e discussão desse produto educacional, que foi elaborado por mim e por meu professor orientador Dr. Milton Rosa durante a realização do trabalho de campo conduzido em minha dissertação de mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto.

Sou professora na Educação Básica desde 2011, sendo que já atuei ensinando os conteúdos de Matemática, Física e Química na Educação Básica. Durante todos esses anos eu observava o desinteresse e a dificuldade por parte de meus alunos nas disciplinas mencionadas anteriormente e este fato me inquietava.

Por esse motivo, decidi tentar compreender onde essa defasagem se iniciava e, por minha experiência, a grande dificuldade de meus alunos estava relacionada com a realização de cálculos básicos que são estudados, muitas vezes, nos anos iniciais do ensino fundamental.

Assim, ao buscar alternativas para melhorar a minha ação pedagógica, decidi, em 2019, participar do processo seletivo do Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), pois esse program de pós-graduação disponibiliza linhas de pesquisa que envolvem a Educação Matemática com ênfase na Modelagem Matemática, que era um assunto que muito me interessava.

Nesse sentido, esse produto foi originado a partir da minha dissertação de mestrado intitulada: *A Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática no desenvolvimento da Estatística na Formação Continuada de Professores de Matemática*, que analisou como os professores de Matemática podem trabalhar com a Perspectiva Sociocrítica da Modelagem através da contextualização de uma conta de luz residencial para trabalhar com conteúdos estatísticos em sala de aula.

Nesse direcionamento, esse caderno de sugestões propõe o desenvolvimento de atividades que foram analisadas por professores de uma formação continuada, para ser trabalhada com os alunos em salas de aula de Matemática por meio de uma ação pedagógica diferenciada que busca o desenvolvimento da criticidade dos alunos.

Agradeço a todo(a)s ao desejar uma ótima leitura, esperando que esse produto educacional desperte em vocês o interesse em desenvolver uma ação pedagógica inovadora que visa difundir o conhecimento estatístico para os alunos por meio da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática.

Destaco que, se vocês estiverem interessados em conhecer a minha dissertação completa, podem acessar a minha dissertação na página do programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP por meio do link <http://www.ppgedmat.ufop.br/index.php/producao/dissertacoes> ou vocês podem entrar em contato comigo por meio do endereço eletrônico: [camilalocatelliprof@gmail.com](mailto:camilalocatelliprof@gmail.com).

Espero que esse caderno de sugestões possa contribuir de uma maneira significativa para o desenvolvimento de sua prática docente e pedagógica em sala de aula, bem como possa auxiliá-los a refletirem sobre a utilização da Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática em contextos escolares e extraescolares por meio da utilização de uma conta de luz residencial.

Um abraço!

Camila Lorrane Reis Locatelli de Freitas

## Introdução

---

Esse Produto Educacional inicia-se com uma sucinta discussão teórica sobre os conceitos: Modelagem Matemática, Perspectiva Sociocrítica e Ensino de Estatística, que foram utilizados no desenvolvimento de minha dissertação.

Apresento também, uma descrição dos 3 (três) seminários que foram realizados com os professores participantes Matemática participantes desse estudo. Então, a partir desses encontros, foi possível elaborar 2 (dois) blocos de atividade para serem realizados com os alunos, estando relacionados com o desenvolvimento de uma ação pedagógica em salas de aula.

É importantes destacar que, esses blocos de atividade foram elaborados com base nos princípios Modelagem Matemática, Perspectiva Sociocrítica, Ensino de Estatística e as modificações no Ensino de Estatística propostas pela BNCC.

## Conceituando a Modelagem Matemática

---

De acordo com Burak (1992), a Modelagem Matemática:

(...) tem sido desde a Pré-História, o homem vive na busca contínua para conhecer e compreender o seu ambiente. Para conhecê-lo, o homem procura compreendê-lo, explorando-o, valendo-se, em parte da sua racionalidade. A capacidade do homem de raciocinar, refletir e pensar permitiu-lhe questionamentos sobre a natureza e os seus fenômenos como a chuva, o frio, o furacão, o vento, os terremotos e outros (p. 62).

Nesse direcionamento, a partir da capacidade humana de questionar, investigar e criar possibilitou que a humanidade estudasse e explorasse os fenômenos naturais por meio da Matemática e, assim, com essas descobertas as ciências se configuraram em duas maneiras: a) um meio para amenizar os problemas que envolviam questões da natureza, como, por exemplo, furacões, maremotos e terremotos e b) a utilização desse conhecimento para o próprio benefício (BURAK, 1992).

Atualmente, a Modelagem Matemática está sendo discutida no que tange à sua viabilidade enquanto uma ação pedagógica em salas de aula (ROSA; OREY, 2003). Então, partindo dessa área de conhecimento, pode-se analisar algumas produções de estudiosos na área, como, por exemplo, Bassanezi (2002) que comenta sobre a valorização do processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Dessa maneira, o *saber/fazer* matemático não ser focado somente por meio de uma definição arbitrária, pois esse conhecimento pode ser utilizado em sua aplicação, bem como para o desenvolvimento de aprendizagens de *saberes* matemáticos que estimulem a criatividade de uma maneira útil e prazerosa (ROSA, 2010).

Por conseguinte, Rosa e Orey (2003) afirmam

### **Para saber mais...**

Para Bassanezi (2002) a Modelagem Matemática “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas próprias soluções na linguagem do mundo real” (p. 16).

que as atividades de Modelagem Matemática podem possibilitar que os alunos aprendam os conteúdos matemáticos propostos em salas de aula, bem como desenvolvam ações para a resolução das situações-problema que estão sendo trabalhadas em salas de aula, podendo, conforme Almeida et al. (2019), “estimular situações em que os alunos discutem a natureza e o papel dos modelos matemáticos na sociedade” (p. 33).

As atividades de Modelagem Matemática são entendidas como recursos pedagógicos que possibilitam a aprendizagem de conteúdos matemáticos em sala de aula por meio da elaboração de modelos matemáticos (SOARES, 2018). Assim, essas atividades de Modelagem Matemática podem ser consideradas como oportunidades propiciadas para os alunos explorarem o papel que a Matemática desempenha na sociedade contemporânea (BARBOSA, 2001a).

Nessas atividades, os alunos descrevem as estratégias de resolução que podem revelar como eles pensam e/ou raciocinam para que possam resolver de uma maneira crítica e reflexiva uma determinada situação-problema proposta em sala de aula e que esteja relacionada com a sua própria realidade (ROSA, OREY, 2012).

Consequentemente, é relevante o oferecimento de um processo de ensino e aprendizagem em Matemática que tem como objetivo proporcionar um encontro entre esses *saberes* e *fazer*es porque é necessário que os conhecimentos tácitos adquiridos fora de sala de aula convirjam com os estudos relacionados com os conhecimentos explícitos aprendidos nas escolas (ROSA; OREY, 2017).

Nesse sentido, Rosa (2005) entende que a “aprendizagem dos alunos somente se tornará significativa à medida que eles incorporarem os conhecimentos e os conceitos matemáticos que adquiriram para atuar de uma maneira transformadora na sociedade” (p. 85), haja vista que essa abordagem possibilita o desenvolvimento de uma abordagem crítica e reflexiva dos problemas que afligem a sociedade contemporânea

#### ANOTAÇÕES:

---

---

---

---

---

### ***Para Saber Mais...***

O **conhecimento tácito** é entendido como intrínseco à experiência pessoal, é subjetivo, contextualizado e análogo. Esse conhecimento é adquirido e acumulado por meio da vivência individual, pois envolve fatores intangíveis, como, por exemplo, crenças, perspectivas, percepções, sistemas de valores, ideias, emoções, normas, pressentimentos e intuições.

O **conhecimento explícito** está relacionado com um fato concreto, que pode ser disseminado pelos professores através da utilização dos livros didáticos, do conhecimento escolar/acadêmico sobre a disciplina, do conhecimento das práticas instrucionais pedagógicas e por qualquer outro método de utilização de materiais e instrumentos tecnológicos que podem auxiliar a absorção, a internalização e a transferência e a aplicabilidade desse conhecimento para outras áreas do conhecimento humano.

## Conceituando a Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática

---

Para Barbosa (2003), é importante que se possam distinguir conjuntos de propostas pedagógicas para a Matemática que estejam vinculadas ao desenvolvimento de habilidades e competências direcionadas para a resolução de problemas, estimulando os alunos para a análise do papel da Matemática no desenvolvimento das práticas sociais.

De acordo com Skovsmose (1990), a capacidade de discutir as soluções dos resultados matemáticos advindos das resoluções de situação-problema presentes na sociedade, é denominado de *conhecimento reflexivo*, que possibilita a aquisição uma reflexão crítica com relação aos resultados obtidos nesse processo.

Para Rosa e Orey (2017), é inadmissível que o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos seja realizado de uma maneira neutra e que seja apático à realidade dos alunos, pois, caso contrário, não será possível que se promova o desenvolvimento de uma ação pedagógica que seja relevante para os seus anseios de sobrevivência e transcendência.

Desse modo, Rosa e Orey (2003) afirmam que esse processo deve ser pautado na perspectiva sociocrítica, pois é uma maneira eficaz de promoção de um aprendizado relevante, haja vista que os alunos são considerados como o centro do processo educativo.

Essa abordagem possibilita o desenvolvimento de atitudes criativas e produtivas que auxiliam os alunos na realização de atividades curriculares que buscam prepará-los para a sua participação ativa perante a sociedade (ROSA; OREY, 2017).

Similarmente, para Barbosa e Santos (2007), a Modelagem Matemática, na perspectiva sociocrítica, é direcionada para a promoção do pensamento crítico e reflexivo dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Assim sendo, as discussões reflexivas entre os alunos promovidas no

### **Observação**

De acordo com Rosa, Reis e Orey (2012), a “Modelagem Matemática possui um papel importante na educação crítica para a cidadania, pois pode auxiliar os alunos a entenderem e moldarem a sociedade de acordo com as próprias necessidades” (p. 162).

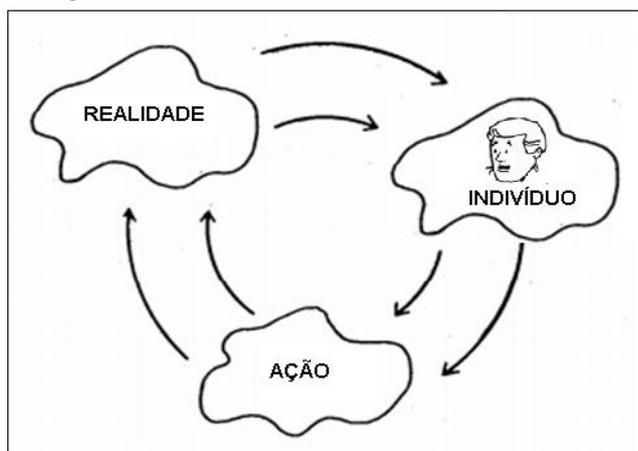
processo de Modelagem são percebidas como parte primordial de seu desenvolvimento em salas de aula.

Desse modo, Rosa e Orey (2007) destacam a importância da dimensão sociocrítica da Modelagem Matemática, que busca a compreensão de diversos caminhos para explicar o processo de resolução das situações-problema retiradas da realidade. Portanto, a reflexão crítica sobre a realidade se torna uma ação transformadora que busca reduzir o seu grau de complexidade. Por conseguinte, os alunos podem explicar, entender, manejar e encontrar as soluções para os fenômenos que se apresentam nas atividades realizadas diariamente.

De acordo com D'Ambrosio (1986), o processo de aprendizagem é desencadeado por meio de uma relação dialógica entre a *ação-reflexão-ação* que se resulta na modificação permanente da realidade. Sendo assim, Rosa e Orey (2007) afirmam que a Modelagem Matemática, na perspectiva sociocrítica, possibilita uma análise global da realidade, por meio da interação entre os mundos abstrato e real, tendo em vista a “reflexão e a previsão que os alunos fazem do próprio objeto de estudo” (p. 205).

Esse processo desenvolve o ciclo dambrosiano do conhecimento, que é composto pelos indivíduos, pela realidade e pela ação (D'AMBROSIO, 1986). A figura 1 mostra o desenvolvimento do ciclo dambrosiano do conhecimento.

Figura 1: O ciclo dambrosiano do conhecimento



Fonte: Adaptado de D'Ambrosio (1986, p. 38)



# O Processo de Ensino e Aprendizagem em Estatística

---

Atualmente, a Matemática tem se revelado como um campo de estudo fundamental para o desenvolvimento da sociedade. Desse modo, as aplicações matemáticas na sociedade são importantes para a evolução do mundo contemporâneo.

Contudo, para Rosa (2010), a Matemática escolar possui, geralmente, um caráter abstrato, necessitando, frequentemente, da contextualização de seus conteúdos para que essa disciplina possa ser ensinada e compreendida pelos alunos de uma maneira holística por meio da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática.

Além disso, Rosa e Orey (2003) ressaltam a relevância de que a Matemática seja ensinada por meio da elaboração de atividades baseadas em situações-problema cotidianas que possam ser matematizadas em salas de aula de uma maneira crítica e reflexiva.

É importante ressaltar que, de acordo com Lopes (2008), nas últimas décadas, as propostas curriculares de Matemática têm justificado de maneira significativa a importância de conteúdos matemáticos na formação dos alunos para que eles possam atuar de modo efetivo na sociedade como cidadãos críticos e reflexivos.

De acordo com Lopes (2008), o estudo de temas matemáticos são indispensáveis para que os alunos, como cidadãos em formação, por meio de processo de ensino e aprendizagem em Matemática, possam lidar com a organização, a leitura e a análise de dados matemáticos e estatísticos coletados em situações-problemas vivenciadas diariamente.

## **Você Sabia?**

A palavra Estatística tem a sua origem no termo status que, em latim, é traduzida como estado, pois o seu objetivo inicial estava relacionado com a coleta de informações sobre a população, que era de extremo interesse para os governos.



Uma justificativa relevante para a inserção da Estatística nos currículos escolares é a necessidade de preparar os alunos para o exercício da cidadania por meio da leitura, da análise e da interpretação de informações provenientes de fontes diversas e variadas. Por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), de Matemática, destacam que a Estatística “favorece o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes” (p. 134).

Contudo, para o desenvolvimento da cidadania, existe a necessidade de que os alunos aprendam a “raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc.” (p. 27). Com relação à Estatística, a BNCC (BRASIL, 2018) destaca que as primeiras etapas com o trabalho estatístico envolvem a coleta e a organização de dados de pesquisas de interesse comum dos alunos, cuja ação pedagógica pode ser realizada na perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática.

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), é inerente que o ensino de Matemática, em quaisquer níveis de escolaridade, tenha uma relação dialógica com o cotidiano e, também, com a abordagem dos conteúdos estatísticos. Por exemplo, Lopes (2008) também comenta sobre a possibilidade de relacionar a dificuldade apresentada no ato de educar e o seu vínculo ao processo de ensino e aprendizagem no que tange à Educação Estatística que se direciona para a sua dimensão formativa.

Contudo, o processo de ensino e aprendizagem em Estatística, muitas vezes, quando trabalhado em sala de aula, é focado em aspectos técnicos e operacionais por meio de repetição de exercícios e técnicas que são apresentadas pelos professores.

Dessa maneira, Campos et al (2011) afirmam que, muitos desses profissionais resistem à utilização de uma abordagem relacionada com os temas vinculados à realidade dos alunos, ou então, muitas vezes, a Estatística é ignorada na realização desse processo de ensino e aprendizagem.



## Relação Dialógica entre o Processo de Ensino e Aprendizagem em Estatística e a Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática



A aproximação da Estatística com a Matemática abre possibilidades para o desenvolvimento de conteúdos estatísticos em sala de aula por meio da perspectiva sociocrítica da Modelagem e de seus modelos. Por exemplo, Bassanezi (2002) argumenta que o desenvolvimento do processo da Modelagem está desvinculado de um aprendizado de procedimentos e técnicas pré-estabelecidas, sendo considerado como um protocolo cirúrgico.

Nesse sentido, Bassanezi (2002) comenta que “da mesma forma que só se aprende a jogar futebol, jogando, só se aprende Modelagem, modelando” (p. 43). Em consonância com essa conjectura, os alunos *aprendem Estatística* fazendo *Estatística* por meio da investigação, do estudo, da análise, da interpretação, da crítica e da reflexão de situações-problema provenientes da vida diária dos alunos, tornando-se, também inerente ao processo de desenvolvimento da Modelagem Matemática.

A perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática direcionada para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Estatística tem como finalidade a construção de ambientes de aprendizagem que buscam promover o desenvolvimento de ações pedagógicas realizadas em salas de aula.

Essa ação pedagógica está pautada na possibilidade de os alunos vivenciarem a aplicabilidade dos conceitos estatísticos presentes no cotidiano ao refletirem criticamente sobre as soluções encontradas que têm como objetivo a tomada de decisões conscientes (LOPES, 2008).

Por exemplo, Hubbard (1997) destaca que os projetos são ferramentas relevantes para desenvolver o entendimento e a compreensão de conteúdos estatísticos, pois os alunos podem coletar e apresentar os dados, bem como analisar e discutir os resultados obtidos no processo analítico da elaboração dos modelos.

Por conseguinte, com o desenvolvimento desse processo, os alunos pesquisam, analisam, elaboram, discutem e criticam os resultados obtidos durante a

elaboração dos modelos estatísticos, compartilhando as suas opiniões por meio de tomadas de decisão relacionadas com as situações-problema estudadas em salas de aula (HUBBARD, 1997).

Em consonância a essa asserção, Campos, Wodewotzi e Jacobini (2011) entendem que o desenvolvimento da Modelagem Matemática por meio do trabalho com os projetos possibilita que os alunos se transformem de cidadãos participantes do processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Para Rosa e Orey (2003), nessa ação pedagógica, o processo de ensino e aprendizagem está relacionada com a aquisição de conhecimento matemático e a sua difusão nos meios acadêmicos e, também com a preparação para o futuro.

## **PCN *versus* BNCC**

---

É importante ressaltar a preocupação com relação à qualidade do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, em todos os níveis de escolaridade, que tem sido desencadeado no Brasil, nas últimas décadas, como, por exemplo, as motivações que direcionaram o país para as transformações que ocorreram nesse processo.

Contudo, nos PCN (BRASIL, 1998), de Matemática, o ensino da Estatística é proposto no bloco denominado de tratamento de informação, cuja finalidade está fundamentada na compreensão dos alunos em “construir[em] procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas e gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia” (p. 52).

Esse documento também estabelece que o motivo da inserção dos conteúdos estatísticos nesse bloco, deve-se à “demanda social (...) que leva a destacar este tema como um bloco de conteúdo, embora pudesse ser incorporado aos anteriores. A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade” (BRASIL, 1998, p. 52).

Em outro ponto de vista, Silva (2019) mostra que, um grande movimento capitaneado pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) e o Conselho Nacional de Educação (CNE), em meados de 2017, direcionado para a criação de uma organização curricular comum, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), que tinha como objetivo a superação das defasagens encontradas

no currículo básico em todo país, sendo que buscou a superação da fragilidade apresentada nos currículos com relação à disparidades curriculares no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Entretanto, esse processo igualitário poderia estar desvinculado das questões relacionadas com a diversidade cultural, social, econômica, política e ambiental, pois a pluralidade brasileira pode dificultar a promoção da igualdade sem que haja um direcionamento firme e aprofundado para a equidade, podendo contribuir para o desenvolvimento da desigualdade social (SILVA, 2019).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998) e a BNCC (BRASIL, 2018), o processo de ensino e aprendizagem em Matemática é pautado por uma perspectiva direcionada para a realidade dos alunos, com a utilização de metodologias que têm como objetivo estimular a interdisciplinaridade, da resolução de problemas e da criticidade e reflexão.

Desse modo, em relação à abordagem do processo de ensino e aprendizagem em Estatística presente na BNCC (BRASIL, 2018) os conhecimentos estatísticos recomendados para o processo de ensino e aprendizagem em Estatística proposto para o terceiro ciclo do Ensino Fundamental, no bloco de Tratamento de Informação, nos PCN (BRASIL, 2008).

Nessa abordagem, os conteúdos relacionados com esse campo do conhecimento torna-se uma unidade temática que pode ser trabalhada em salas de aula como objetos de conhecimento estatístico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

## Será que Existem diferenças entre a BNCC e os PCN?



O quadro 1 mostra a relação entre os conteúdos propostos pelos PCN (BRASIL, 1998) para o terceiro ciclo com relação às habilidades apresentadas na BNCC (BRASIL, 2018) para o 7º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 1: Relação entre os conteúdos propostos para o terceiro ciclo pelos PCN com relativo às habilidades apresentadas na BNCC para o 7º ano do Ensino Fundamental.

<b>Conteúdos Relacionados ao Terceiro Ciclo do Ensino Fundamental conforme PCN</b>	<b>Objetos de Conhecimento do 7º ano do Ensino Fundamental conforme BNCC</b>
<p>Coleta, organização de dados e utilização de recursos visuais adequados (fluxograma, tabelas e gráficos) para sintetizá-los, comunicá-los e permitir a elaboração de conclusões.</p> <p>Leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos</p> <p>Compreensão do significado da média aritmética com um indicador de tendência de uma pesquisa.</p> <p>Representação e contagem dos casos possíveis em situações combinatórias.</p> <p>Construção do espaço amostral e indicação da possibilidade de sucesso de um evento pelo uso de uma razão.</p>	<p>(EF07MA34) - Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.</p> <p>(EF07MA35) - Compreender, em contextos significativos, o significado de média Estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.</p> <p>(EF07MA36) - Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.</p> <p>(EF07MA37) - Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.</p>

Fonte: Elaboração dos autores

Esse quadro mostra as diferenças encontradas nas duas propostas, pois nos PCN (BRASIL, 1998), o processo de ensino e aprendizagem em Estatística estava direcionado para a análise dos dados e a interpretação de resultados estatísticos, muitas vezes, apresentados por gráficos, tabelas e medidas de tendências central e dispersão.

Em contrapartida, na proposta da BNCC (BRASIL, 2018), a interpretação e a elaboração de gráficos aparentam ser mais complexas, instigando a elaboração de pesquisas, por meio das quais os alunos devem coletar, interpretar, analisar, inferir e criticar os resultados obtidos, cujas propostas estão em concordância com os objetivos da Educação Estatística. Assim, essa abordagem pode possibilitar o desenvolvimento das competências da literacia, do raciocínio e do pensamento estatístico.

De acordo com Giordano e Araújo (2018), com a publicação da BNCC (BRASIL, 2018), é necessário que esse documento seja amplamente discutido, principalmente, com os professores e com a comunidade escolar. No entanto, esse documento também traz avanços para o processo de ensino e aprendizagem em Estatística na medida em que amplia esse programa formativo conforme o seu caráter normativo.

Por conseguinte, Giordano e Araújo (2018) também afirmam que a Estatística se destaca como uma das cinco unidades de conhecimento propostas nesse documento, assegurando a sua presença no currículo matemático desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, em todos os bimestres letivos, além de promover uma melhor redistribuição de seus conteúdos curriculares.

#### **ANOTAÇÕES:**

---

---

---

---

---

---

---

## Formação Continuada

---

A necessidade do oferecimento de cursos de formação continuada para os professores se justifica no sentido de propiciar uma complementação ou superação as prováveis deficiências oriundas da formação inicial, bem como visa atender às demandas evidenciadas pelas recentes propostas curriculares para a Educação Básica, que incorporam os resultados de pesquisas, sobretudo com relação às concepções de ensino e aprendizagem, que requerem dos professores uma profunda reflexão crítica sobre o seu fazer pedagógico (PIETROPAOLO; CAMPOS; SILVA, 2012).

Desse modo, para Ponte (2002), em sua prática profissional, os professores atuam em diversos níveis, como, por exemplo, conduzem o processo de ensino e aprendizagem, avaliam os alunos, contribuem com a elaboração, implantação e implementação do projeto pedagógico e com o desenvolvimento do relacionamento da escola com a comunidade escolar.

Por conseguinte, é necessário que os professores de Matemática tenham um conhecimento aprofundado desse campo de ensino, bem como um conhecimento profissional que envolva as bases teóricas didáticas, do currículo escolar e dos processos de ensino e aprendizagem (PONTE, 2002).

De acordo com Rosa e Orey (2012), a Modelagem Matemática pode contribuir para o entendimento e a resolução de situações-problema retiradas do cotidiano dos alunos. Nessa perspectiva, é importante que os professores atuem como estimuladores e mediadores do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, para que os alunos possam desenvolver a sua autonomia intelectual e, conseqüentemente, tornem-se cidadãos críticos, reflexivos e atuantes na sociedade.

No entanto, para Bassanezi (2002), existem alguns obstáculos para a utilização da Modelagem Matemática como uma proposta pedagógica em salas de aula, como, por exemplo:

a) obstáculos instrucionais: a Modelagem pode ser um processo demorado, podendo dificultar o cumprimento do currículo escolar.

b) obstáculos para os estudantes: a Modelagem está desvinculada da rotina habitual dos alunos, ocasionando o risco de se perderem no desenvolvimento desse processo e se tornarem apáticos nas salas de aula.

c) obstáculos para os professores: muitos educadores não se sentem preparados para desenvolverem a Modelagem e/ou de se depararem com situações embaraçosas quanto às suas aplicações em áreas desconhecidas da Matemática.

Contudo, para Silva (2017), esses obstáculos podem estar interligados com a formação inicial dos professores em que a Modelagem Matemática, frequentemente, está sendo trabalhada de um modo desvinculado de seus pressupostos teóricos e metodológicos e, conseqüentemente, os futuros professores apresentam dificuldades para trabalharem com a Modelagem de uma maneira dinâmica e autônoma.

Essas dificuldades também podem estar relacionadas com o fato de que exista uma lacuna no oferecimento de propostas de formação continuada de professores direcionada para essa temática, pois essas ofertas são disponibilizadas de modo esporádico e com um modelo que não inspira e/ou orienta os professores a utilizá-las com eficácia no espaço escolar (SILVA, 2017).

Contudo, quando a Modelagem Matemática é direcionada para a formação de professores, de um modo geral, Bassanezi (2002) e Barbosa (2001b) concordam sobre a possibilidade desses profissionais conduzirem as atividades de Modelagem como se esses profissionais fossem alunos também.

Para Barbosa (2001b), a experiência ao se trabalhar com a Modelagem pode proporcionar novas possibilidades do desenvolvimento de uma ação pedagógica com os conteúdos matemáticos para os professores, haja vista que esses educadores podem se familiarizar com os procedimentos utilizados nesse processo, como, por exemplo, o levantamento de hipóteses, as simplificações e a validação.

Para Rosa e Orey (2007), esses profissionais também têm a chance de questionar a própria natureza da Matemática ao criarem um ambiente de aprendizagem crítico e reflexivo que possibilita o desenvolvimento da cidadania dos alunos.

## ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

## Descrição dos Seminários de Formação Continuada

---

Nesta seção, apresento uma descrição dos Seminários de Formação Continuada desenvolvido para Professores de Matemática, pois a partir das discussões que surgiram nesses encontros, houve a elaboração dos blocos de atividades que possibilitaram o desenvolvimento do trabalho de campo de minha dissertação intitulada: *A Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática no Desenvolvimento da Estatística na Formação Continuada de Professores de Matemática*.

A realização desses seminários foi conduzida com a participação de 4 (quatro) professores de Matemática, que são profissionais efetivos de uma escola municipal da cidade de Pará de Minas, em Minas Gerais.

O principal objetivo desses seminários de formação continuada foi analisar os blocos de atividade para alunos, que foram elaborados a partir dos conceitos da Modelagem Matemática em sua Perspectiva Sociocrítica, que foi direcionada para o Ensino de Estatística através da contextualização de uma conta de luz residencial.

Outro objetivo estava relacionado com a discussão das situações-problema propostas nesses blocos, que estavam contextualizadas na realidade desses professores. Desse modo, destacam-se as possíveis modificações que esses professores realizaram nos blocos para a sua aplicação em salas de aula.

Desse modo, durante a apresentação e a descrição dos blocos de atividades, apresentarei sugestões para indicadas pelos professores de Matemática que participaram de meu estudo relacionadas com as alterações propostas para esses blocos de atividades.

É importante destacar que, durante a realização dos 3 (três) encontros dos seminários de formação continuada, eu e os professores de Matemática participantes tivemos a oportunidade de discutir os temas direcionados para a temática da minha dissertação, que estava relacionada com as contribuições da Modelagem Matemática em sua perspectiva sociocrítica para o desenvolvimento de conteúdos estatísticos em salas de aula.

Esses seminários também envolveram as discussões sobre as condições atuais para lecionar a disciplina de Matemática via internet conforme o modelo de ensino remoto emergencial, haja vista que a minha pesquisa foi conduzida durante o período pandêmico da Covid-19.

## **Blocos de Atividades: Propondo uma Ação Pedagógica Fundamentada na Perspectiva Sociocrítica da Modelagem Matemática através da Análise de uma Conta de Luz Residencial por meio de Blocos de Atividades**



De acordo com Rosa (2010), as informações escritas, os objetos ou os fatos registrados materialmente podem ser utilizados na elaboração de blocos de atividades que possuem informações que auxiliam os professores na comunicação de suas ações pedagógicas, bem como no registro dos conteúdos matemáticos que são relevantes para os alunos.

Esse caderno de sugestões apresenta e descreve 2 (dois) blocos de atividades para serem realizados com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, cujos principais são:

- a) contribuir para a formação crítica e reflexiva dos alunos.
- b) verificar se os alunos aprendem e apreendem os conceitos estatísticos e matemáticos propostos nas atividades desses blocos.
- c) verificar se as atividades elaboradas sob a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática podem contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos estatísticos.
- d) identificar como os alunos podem perceber a presença dos conceitos estatísticos para o desenvolvimento de uma pesquisa ao coletar os dados referentes ao consumo mensal de uma conta de luz residencial.

De acordo com esse contexto, Rosa (2010) afirma que a análise das situações-problema propostas nos blocos de atividades está estreitamente vinculada à exploração sistemática da ação pedagógica proposta em salas de aula, que visa propiciar situações de aprendizagem que têm como objetivo o desenvolvimento da cidadania dos alunos e a compreensão do papel da Matemática na sociedade contemporânea.

---

## **Bloco de Atividades 1: Iniciando a Contextualização**

O principal objetivo desse bloco de atividades está relacionado com a relevância de que os alunos discutam e conheçam as tarifas presentes na conta de luz residencial e identifiquem quais ações tomadas diariamente em suas residências podem influenciar no valor dessa conta.

Desse modo, esse bloco de atividade será dividida em duas etapas, sendo que na primeira etapa será realizada uma discussão sobre os elementos que compõe uma conta de luz residencial enquanto na segunda etapa será realizada uma discussão sobre as tarifas presentes nessa conta.

### **1º Etapa: Discutindo sobre a Energia Elétrica**

É importante que os professores iniciem uma discussão sobre os tipos de fontes de energia elétrica com base nos conhecimentos prévios dos alunos.

Em seguida, discutir e problematizar se a matriz elétrica principal utilizada no Brasil é mais viável para o atendimento das necessidades do país ou se há outras fontes de produção de energia que sejam sustentáveis.

Após essa discussão, verificar como se os alunos entendem a composição de uma conta de luz residencial e, para isso, essa atividade deverá ser realizada de maneira individual conforme os procedimentos descritos a seguir.

1) Com o auxílio de alguns meios de pesquisa, como, por exemplo, a internet, os livros e o dicionário, solicitar que os alunos realizem uma breve pesquisa sobre os tipos de fonte de energia elétrica para que eles possam responder as questões abaixo:

- a) Quais são os tipos de fonte de energia elétrica?
- b) Qual é a diferença entre energia renovável e energia não renovável?
- c) Qual é o tipo de fonte elétrica mais utilizada no Brasil?
- d) O que é levado em consideração para a utilização de um determinado tipo de energia elétrica em detrimento de outro?



#### **Observação**

Como nem todos os alunos têm acesso à internet, essa atividade pode ser realizada em sala de aula para que todos e todas tenham acesso à essa pesquisa. Essa atividade também pode ser realizada nos computadores da escola, caso sua escola possua um laboratório de informática.

e) O tipo de matriz elétrica principal utilizada no Brasil pode ser considerado o mais viável? Justifique sua resposta.

Após realizar essa atividade, solicite que os seus alunos tragam uma conta de luz residencial para sala de aula. É importante que cada aluno(a) tenha acesso a uma conta de luz residencial para a realização dessa atividade.

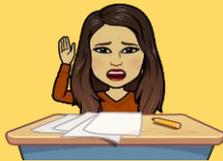
2) Após os alunos analisarem a sua conta residencial, solicitem que eles respondam às seguintes questões:

a) Qual foi o consumo mensal em sua casa de Kwh durante o mês de referência?

b) Qual foi o consumo diário em sua casa de Kwh durante o mês de referência?

c) Analisando a tabela com o histórico de consumo, qual foi o mês teve maior consumo de Kwh? Na sua opinião, o que pode ter levado a esse aumento? Explique a sua resposta.

d) Analisando a tabela com o histórico de consumo, qual foi o mês teve menor consumo de Kwh? Na sua opinião, o que pode ter levado a essa redução? Explique a sua resposta.



### **Dica Importante**

Nem sempre quando realizamos uma atividade em sala de aula os alunos levam os materiais necessários. Assim, uma opção é permitir que a segunda atividade possa ser modificada para que os alunos trabalhem em grupos e realizem as atividades propostas em sala de aula.

e) Faça uma lista de todos os equipamentos elétricos (chuveiro, televisão, rádio, computador, geladeira, máquina de lavar roupa, etc.) que utilizam diariamente e, em seguida, verifique a potência de cada aparelho, que pode ser encontrada na tabela de informações de qualquer equipamento elétrico.

### **Anotações...**

Esse espaço é reservado para que você possa descrever quais modificações podem ser realizadas nessa atividade atender às necessidades educacionais de seus alunos.

---

---

---



2. Os alunos devem considerar a seguinte conta de luz, analisando-a para responder as questões abaixo.

**NOTA FISCAL - CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA - SÉRIE U N 000000000 - PTA Nº16.000114527.70**

<b>Classe</b> Residencial Bifásico	<b>Subclasse</b> Residencial	<b>Datas de Leitura</b> ANTERIOR: 01/11    ATUAL: 01/12    PRÓXIMA: 02/01			<b>Datas da Nota Fiscal</b> EMISSÃO: 01/12    APRESENTAÇÃO: 07/12		<b>Nº DA INSTALAÇÃO</b> <b>000000000</b>
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	---

<b>Informações Técnicas</b>						
<b>Tipo de Medição</b> Energia kWh	<b>Medição</b> AAA000000000	<b>Leitura Anterior</b> 25.501	<b>Leitura Atual</b> 25.623	<b>Constante de Multiplicação</b> 1	<b>Consumo kWh</b> 122	

<b>Informações Gerais</b>			
Tarifa vigente conforme Res Aneel nº 2.076, de 24/05/2016. Nota fiscal de 11/2016 quitada em 22/11/2016. Considerar nota fiscal quitada após débito em sua c/c. O pagamento desta conta não quita débitos anteriores. Para estes, estão sujeitas penalidades legais vigentes (multas) e/ou atualização financeira (juros) baseadas no vencimento das mesmas. Leitura realizada conforme calendário de faturamento			
NOV/2016 Band. Amarela - DEZ/2016 Band. Verde			

<b>Indicadores de Qualidade de Fornecimento</b>			
BH Adequação Mês: 10/2016			
Apurado Mensal		Valores Permitidos:	
DIC	0,00	Mensal	4,59
FIC	0,00	Trimestral	9,19
DMIC	0,00	Anual	18,38
DICRI	0,00		3,06
			6,10
			12,20
Tensão: Nominal = 127/220 V Min. = 117/202 V Máx. = 133/231 V Valor Encargo Uso Sist. Distribuição: R\$44,83			

<b>Informações de Faturamento</b>					
<b>Parcelas</b>	<b>Valor R\$</b>	<b>%</b>	<b>Parcelas</b>	<b>Valor R\$</b>	<b>%</b>
Energia	32,06	31,77	Enc. Setoriais	12,16	12,04
Distribuição	19,45	19,25	Tributos	34,44	34,10
Transmissão	2,87	2,84	Total	101,01	100,00

<b>VENCIMENTO</b> <b>22/12/2016</b>	<b>VALOR A PAGAR</b> <b>R\$ 113,74</b>
--	---

<b>Reservado ao Fisco</b>			
D163.0794.92C7.7A01.B31F.7A3F.227E.FE99			

<b>Base de cálculo (R\$)</b> 101,01	<b>ICMS Alíquota (%)</b> 30	<b>Valor (R\$)</b> 30,30	<b>PASEP (R\$)</b> 0,73	<b>COFINS (R\$)</b> 3,41
--	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-----------------------------

<b>Histórico do Consumo</b>			
<b>Mês/Ano</b>	<b>Consumo kWh</b>	<b>Média kWh/Dia</b>	<b>Dias de Faturamento</b>
DEZ/16	122	4,06	30
NOV/16	107	3,68	29
OUT/16	161	5,19	31
SET/16	142	4,58	31
AGO/16	175	5,46	32
JUL/16	154	5,31	29
JUN/16	126	4,06	31
MAI/16	132	4,25	31
ABR/16	146	4,70	31
MAR/16	126	4,34	29
FEV/16	167	5,96	28
JAN/16	148	4,48	33
DEZ/15	127	4,37	29

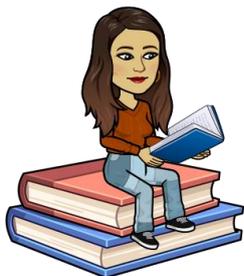
- Qual é o valor pago pelo morador pela taxa de iluminação pública durante o mês de referência.
- Você sabe por que essa taxa é cobrada? Explique a sua resposta.

- c) Compare essa conta de luz com a de sua casa. Comente sobre as diferenças e as similaridades entre as duas contas.

## Bloco de Atividades 2: Coletando os Dados

Nesse bloco de atividades vocês deverão se dividir em grupos de quatro alunos e deverão escolher um equipamento elétrico de sua preferência para coletar o consumo dos quilowatts utilizados por dia, durante um mês, para a realização das atividades propostas em sala de aula.

### Etapa 1: Escolha do Tema e das Variáveis da Pesquisa



Para a realização desta etapa, os alunos deverão ler o texto a seguir.

O aumento do consumo de energia elétrica, em razão do consumismo acelerado, tem provocado a construção de mais usinas hidrelétricas. Elas não poluem o ar, mas causam enormes impactos ambientais, em virtude da quantidade de água represada a fim de mover as turbinas na produção da energia elétrica. Em nosso cotidiano podemos ver que estamos cercados por diversos aparelhos eletroeletrônicos que necessitam da eletricidade para funcionar.

Cada um desses aparelhos, quando ligados, consome uma certa quantidade de energia, sendo que alguns consomem mais enquanto outros menos, mas no final do mês temos os resultados expressos na conta de energia. Em relação ao consumo de energia elétrica em nossas casas, temos a possibilidade de fazermos uma estimativa, ou seja, determinar aproximadamente o consumo de energia.

Essa estimativa pode ser realizada se conhecermos as potências elétricas dos equipamentos e soubermos o tempo de utilização de cada um deles. Para saber o consumo total de energia elétrica durante um dia calculamos os valores de consumo de cada aparelho, multiplicando a sua potência por seu tempo de utilização diário.

Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/estimando-consumo-energia-eletrica.htm>

Com relação ao texto, respondam as questões abaixo:

- a) Explique sobre o que o texto acima procura retratar.
- b) Explique como se faz para calcular o consumo total de energia elétrica diária.
- c) Quais são os grandes problemas das usinas hidrelétricas? Explique a sua resposta.

### Agora é a sua vez...

Em grupo com quatro alunos, debatam sobre qual aparelho elétrico que vocês utilizam e que consome mais energia elétrica. Explique quais foram os motivos que levaram vocês a realizarem essa escolha.

Em conjunto, os alunos decidem sobre um aparelho elétrico para que o grupo possa pesquisar. Essa escolha irá decidir qual equipamento vocês irão coletar informações durante a pesquisa que realizarão.

### Dicas...



- a) Essa atividade também pode ser trabalhada de maneira individual.
- b) Ao invés de os alunos coletarem as informações de apenas um equipamento elétrico, eles podem coletar informações de todos que ele usarem durante o dia.
- c) Os alunos também podem coletar informações sobre o consumo diário de energia de sua família, verificando o consumo marcado no relógio para anotar quantos **kilowatts** foram gastos, bem como se houve aumento de um dia para o outro.

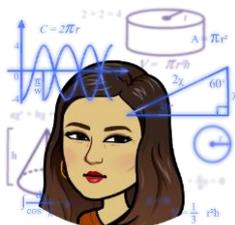
## Etapa 2: Coleta de Dados

Cada aluno(a) ficará responsável para coletar as informações sobre o tempo que o aparelho elétrico de escolha do grupo foi utilizado para, em seguida, anotar essas informações na planilha abaixo.

CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA ELÉTRICA			
Nome:			
Aparelho Elétrico escolhido:			Potência: _____ Watts
Data	Tempo (em minutos)	Data	Tempo (em minutos)
Total:			_____ (min)

Em sala de aula, os alunos, em seus grupos, compartilham essas informações com os membros dos demais grupos.

## Etapa 3: Modelando o Equipamento Elétrico



Após o preenchimento da tabela acima pelos alunos, é necessário que os professores iniciem o desenvolvimento da Modelagem Matemática por meio do processo de matemáticação das informações coletadas.

Em seguida, os professores solicitam que os alunos respondam as questões relacionadas com essa tabela, cujas

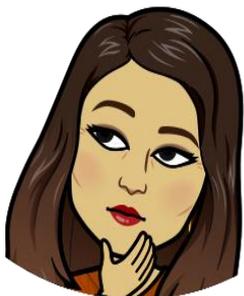
matematizações podem auxiliar os alunos na elaboração dos modelos matemáticos.

Respondam as questões abaixo:

- 1) Qual foi o tempo total utilizado pelo equipamento elétrico de sua escolha em minutos?
- 2) Sabendo que 1 hora tem 60 minutos, qual foi o tempo total de horas em que você utilizou o equipamento elétrico de sua escolha?
- 3) Qual é a potência do equipamento elétrico de sua escolha, em watts?
- 4) Sabendo que 1 quilowatts são 1000 watts, quantos quilowatts tem o equipamento elétrico de sua escolha?
- 5) Para calcular a energia consumida, é necessário multiplicar o tempo (em horas) do aparelho elétrico consumido pela potência (em Kw). Calcule qual foi a energia consumida pelo aparelho de sua escolha durante o mês de coleta.
- 6) Com o auxílio de uma conta residencial de luz de sua casa, qual é a tarifa aplicada (sem impostos)?
- 7) Qual será o valor pago pelo uso do equipamento elétrico escolhido por você durante o mês da coleta de dados?
- 8) Tomando como base o valor da tarifa com o imposto do mês referente à sua conta de luz residencial, qual será o valor pago pelo equipamento elétrico de sua escolha?
- 9) Qual é a diferença entre o valor da conta com impostos e sem impostos? Explique a sua resposta.
- 10) Você sabe quais são os impostos que incidem na conta de luz residencial? Quais são eles? Explique como você encontrou essa resposta.

11) Com o resultado obtido pelos cálculos da atividade oito da etapa três, construa um gráfico demonstrativo dos valores obtidos pelos membros seu grupo.

## Etapa 4: Comparando Valores...



Nessa etapa, é importante que os alunos, em seus grupos, comparem os valores obtidos por seus colegas. Em seguida, peçam que eles discutam se houve diferença nos valores obtidos, explicando as suas respostas. Discutam quais as ações cada aluno(a) do grupo realizou para que percebessem a diferença nos valores analisados.

## Etapa 5: Produzindo um Relatório

Nessa etapa, os professores solicitam que os seus alunos produzam um relatório sobre toda a pesquisa desenvolvida até o momento. É importante destacar que, muitos alunos, principalmente nos anos finais no Ensino fundamental, não foram preparados para a relação à elaboração relatórios.

Desse modo, é necessário que os professores expliquem para os alunos sobre a elaboração desse documento a partir do estudo de um roteiro que tem como objetivo auxiliá-los na elaboração do relatório final sobre o desenvolvimento do processo de Modelagem Matemática.

Nesse relatório, os alunos em seus grupos devem expor os resultados obtidos de suas pesquisas, no qual devem constar as hipóteses, os modelos criados e as conclusões obtidas.

Assim, o principal objetivo dessa ação pedagógica é verificar sobre quais conteúdos estatísticos podem possibilitar uma discussão aprofundada com os alunos sobre a interpretação dos resultados obtidos pelos modelos matemáticos que podem ser elaborados em sala de aula.

Desse modo, pretende-se que os resultados obtidos nas pesquisas realizadas pelos alunos possam acrescentar informações relacionadas com a

compreensão da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática por meio da contextualização de uma conta de luz residencial que pode contribuir para o desenvolvimento de conteúdos estatísticos por meio da elaboração de modelos matemáticos relacionados com essa temática.



### ***Roteiro para Elaboração do Relatório***

Nessa etapa, vocês deverão elaborar um relatório para o seu grupo por meio do qual todas as atividades realizadas serão relatadas. Esse relatório deverá conter os seguintes componentes:

1. ***Tipos de fontes energéticas:*** De acordo com o bloco de atividades 1, por meio do qual foram estudados os diferentes tipos de fontes energéticas. Desse modo, debatam e discutam sobre qual tipo de energia seria mais viável para sua cidade. Justifique a sua escolha.
2. ***Introdução ao tema do projeto:*** Escreva as suas experiências para compreender os cálculos de consumo de energia.
3. ***Taxas e impostos presentes na conta de luz residencial:*** discutam e descrevam com os seus colegas de grupo sobre a taxa de iluminação pública e a situação de iluminação em seu bairro, bem como se o valor repassado dos impostos está sendo bem reaproveitado. Explique a sua resposta.
4. ***Levantamento de informações:*** apresente a coleta de dados realizado por seu grupo, durante o mês, relatando a sua experiência pessoal para a realização dessa tarefa em sua casa.
5. ***Modelando as informações:*** Relate sobre a sua experiência para modelar os dados coletados de tempo de uso do(s) equipamento(s) elétrico(s) obtido(s), descrevendo os passos que realizaram para determinarem o resultado final.
6. ***Reflexão crítica sobre o processo trabalhado em sala de aula (Modelagem Matemática):*** Reflita sobre as atividades realizadas no decorrer de sua participação nesse projeto. Explicar se as discussões realizadas em sala de aula contribuíram para o desenvolvimento de sua visão crítica a respeito do consumo diário de energia elétrica, bem como se ajudou no desenvolvimento de um olhar mais reflexivo sobre como as atitudes conscientes podem auxiliar na redução do consumo exacerbado de energia elétrica. Comente a sua resposta em detalhes.

## Etapa 6: Apresentando os resultados...

Por fim, chegou o momento dos seus alunos apresentarem o resultado da pesquisa realizada em grupos ou individualmente. Desse modo, os alunos apresentarão os resultados obtidos em sua pesquisa por meio da utilização de *PowerPoint*.

Nessa apresentação, a resolução dos exercícios e os gráficos devem ser apresentados, bem como as suas reflexões sobre quais atitudes podem ser desenvolvidas para possibilitar uma redução de consumo de energia do aparelho que foi escolhido para a realização das atividades propostas em sala de aula.

### ANOTAÇÕES AQUI...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Finalizando...

---

Inicialmente, gostaria de agradecer vocês professor(a)s que buscaram conhecer esse produto educacional em formato de um caderno de sugestões de atividades estatísticas para as salas de aula. Esse material foi pensado para vocês que tenham interesse de trabalhar com outras ações pedagógicas em sala de aula, mas não sabem por onde começar, e nem quais atitudes tomar em sua prática docente cotidiana.

Conforme esse contexto, essa problemática investigativa está relacionada com a compreensão da Educação Estatística sob a perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática por meio do estudo do consumo de energia, presente em contas de energia elétrica da qual os, por meio da qual alunos são convidados a escolherem os eletrodomésticos que podem investigar em suas residências, a fim de analisarem a influência desses aparelhos no valor final dessa conta.

Desse modo, esse caderno de sugestões também propicia o desenvolvimento de uma ação pedagógica cujo objetivo se relaciona com a capacitação dos alunos para a realização da coleta e análise de dados estatísticos relacionados com a sua conta de luz, bem como para a compreensão e interpretação dos resultados obtidos em contextos diversos e, assim, atuarem como cidadãos críticos e reflexivos para analisar o papel da Matemática na sociedade.

Nesse contexto, Rosa (2005) destaca a importância de que os alunos, em seus grupos, exponham os resultados obtidos de suas pesquisas por meio da elaboração de um relatório, no qual devem constar as hipóteses, os modelos criados e as conclusões obtidas. O principal objetivo desse relatório é verificar quais conteúdos matemáticos (estatísticos) podem possibilitar uma discussão aprofundada com os sobre a interpretação dos resultados obtidos pelos modelos matemáticos que podem ser elaborados pelos alunos em sala de aula.

Esperamos que esse material pode ter contribuído de alguma maneira com a sua maneira de lecionar. Por fim, gostaria de deixar em aberto a sua visão sobre a utilização da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem em Estatística, bem como os demais conteúdos matemáticos.

## Referências

---

- ALMEIDA, L. W. D.; SILVA, K. P. DE; VERTUAN, R. E. *Modelagem Matemática na Educação Básica*. 1ª Ed. Reimpressão, São Paulo: Contexto, 2019.
- BARBOSA, J. C. *Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico*. Caxambu, MG: Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED, 2001a.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, n. 15, p. 5-23, 2001b.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: *Anais do II Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (II SIPEM)*. Santos, SP: SBEM, 2003. pp. 1-13.
- BARBOSA, J. C.; SANTOS, M. A. *Modelagem Matemática, perspectivas e discussões*. Comunicação oral apresentada no IX Encontro Nacional de Educação Matemática – IX ENEM. Belo Horizonte, MG: SBEM, 2007.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo, SP: Contexto, 2002.
- BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEFM, 1998.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Educação é a Base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

BURAK, D. *Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 1992.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de Modelagem Matemática*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2011.

D'AMBROSIO, U. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. São Paulo, SP: Unicamp, 1986.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.

GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A. Educação estatística e a base nacional comum curricular: o incentivo aos projetos. In: *Anais do 7º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Foz do Iguaçu, PR: SIPEM, 2018. pp. 1-20.

HUBBARD, R. *Assessment and the process of learning Statistics*. Journal of Statistics Education, v. 5, n. 1, p. 1-9, 1997.

LOPES, C. E. O ensino da Estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Caderno Cedes*, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

PIETROPAOLO, R. C.; CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A.F.G. *Formação continuada de professores de matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares*. Suplemento 2. Volume 8. Brasília, DF: RBPG, 2012. pp. 377-390.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI- *Grupo de Trabalho sobre Investigação: Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa, Portugal: Associação de professores de Matemática, 2002. pp. 5-28.

ROSA, M. Currículo e matemática: algumas considerações na perspectiva etnomatemática. *PLURES*, v. 6, n. 6, p. 91-96, 2005.

ROSA, M. *The perceptions of high school leaders about English language learners (ELL): the case of mathematics*. 605p. Tese de Doutorado em Educação. Liderança Educational. College of Education. Sacramento, CA: CSUS, 2010.

ROSA, M.; OREY, D.C. Vinho e queijo: etnomatemática e Modelagem! *BOLEMA*, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.

ROSA, M.; OREY, D. C. A Modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. *Bolema*, v. 26, p. 261-290, 2012

ROSA, M.; REIS, F. S.; OREY, D.C. A Modelagem Matemática crítica nos cursos de formação de professores de matemática. *Acta Scientiae*, v. 14, n. 2, p. 159-184, 2012.

ROSA, M.; OREY, D. C. *Influências etnomatemáticas em sala de aula: caminhando para a ação pedagógica*. Curitiba, PR: Editora: Appris, 2017.

SILVA, M. V. d. *Concepções prévias de professores e formação continuada em Modelagem Matemática*. 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

SILVA, L. E. *Educação Matemática e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): um desafio para a Educação Básica*. Revista Humanidades e Inovação, Palmas, v. 6, n. 6, p. 51-61, 2019

SKOVSMOSE, O. Reflective knowledge: its relation to the mathematical modelling process. *International Journal of Mathematics Education*, v. 21, n. 5, p. 765-779, 1990.

SOARES, R. B. *Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem para o desenvolvimento das competências em Modelagem Matemática de um grupo de estudantes ao transformar uma brincadeira em uma prática esportiva*. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática. Ouro Preto, MG: Universidade Federal de Ouro Preto, 2018.

Este trabalho foi composto na fonte Myriad Pro e Ottawa.  
Impresso na Coordenadoria de Imprensa e Editora | CIED  
da Universidade Federal de Ouro Preto,  
em Março de 2022.  
sobre papel 100% reciclado (miolo) 90g/m<sup>2</sup> e (capa) 300 g/m<sup>2</sup>

## ***Anotações Gerais***