


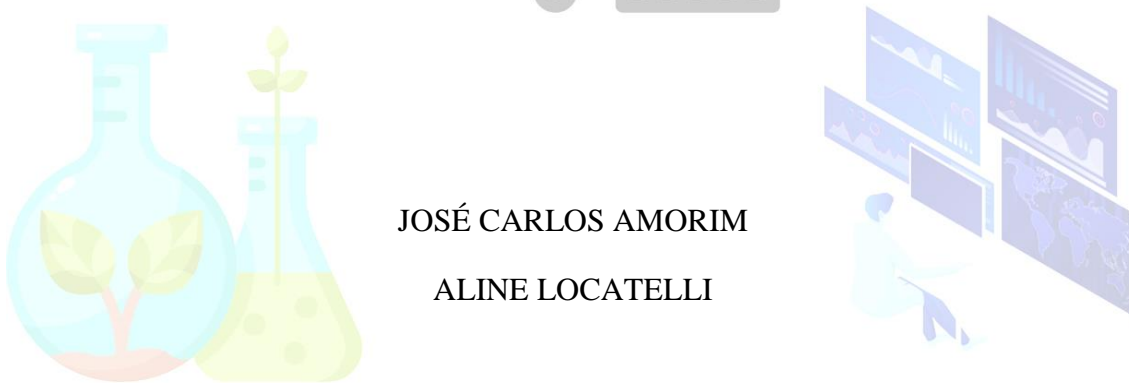
UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
PCI – FACULDADE CATÓLICA DE RONDÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA
UM APOIO PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

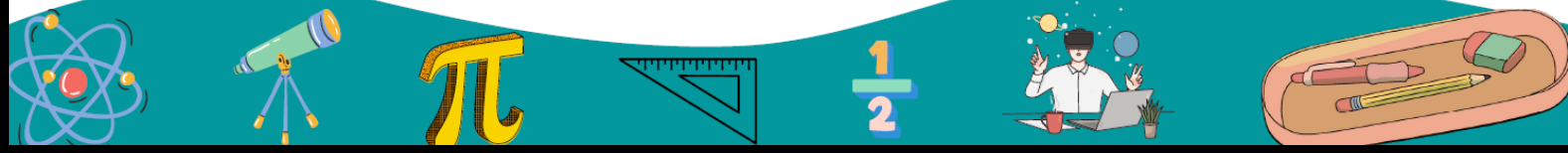


PRODUTO EDUCACIONAL



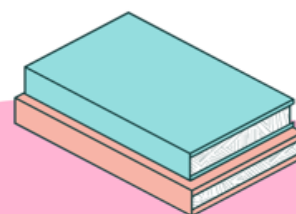
JOSÉ CARLOS AMORIM
ALINE LOCATELLI

2023





Produto educacional – versão final apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da professora Dra. Aline Locatelli.



CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

A524e Amorim, José Carlos

O enfoque CTS no ensino de matemática [recurso eletrônico] : as contribuições de um curso de formação de professores / José Carlos Amorim, Aline Locatelli. – Passo Fundo: EDIUPF, 2023.

1.89 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECM).

Inclui bibliografia.

ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm>

Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Prática de ensino. 3. Professores - Formação. 4. Aprendizagem significativa. 5. Material didático. I. Locatelli, Aline. II. Título. III. Série.

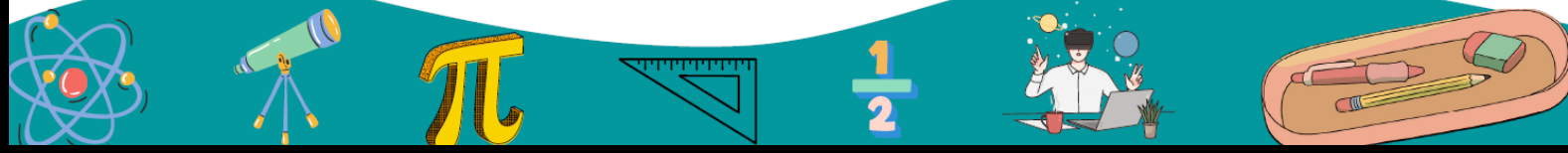
CDU: 372.851

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DO ENFOQUE CTS	6
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM A BNCC.....	10
COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC.....	11
ATIVIDADES DE MATEMÁTICA COM ENFOQUE CTS	12
1ª ATIVIDADE - FUNÇÃO EXPONENCIAL A PARTIR DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL	13
2ª ATIVIDADE - MATEMÁTICA A SERVIÇO DA CIDADANIA: CONTRIBUINDO COM OS DIREITOS HUMANOS.....	18
3ª ATIVIDADE - O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS	24
4ª ATIVIDADE - CADERNO PEDAGÓGICO: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	57
SOBRE OS AUTORES.....	59



APRESENTAÇÃO

4

O presente produto educacional trata-se um material de apoio para professores de Matemática da educação básica, com o intuito de apresentar conteúdos de Matemática e a suas abordagens por meio do enfoque CTS, na modalidade enxerto CTS.

O material de apoio está vinculado a dissertação de mestrado intitulada O ENFOQUE CTS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: AS CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, de autoria de José Carlos Amorim, desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – UPF/RS, dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia. O produto educacional adere-se à linha de pesquisa Práticas Educativas em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Aline Locatelli.

O material de apoio é fruto da preocupação com a forma que o ensino da Matemática tem sido encarado pelos estudantes, no cotidiano é comum o professor de Matemática ouvir as indagações: Onde vou usar isso? Esse conteúdo não tem lógica! Eu nunca aprendi matemática! Qual curso de nível superior não tem Matemática? ficando claro a dificuldade de associar o que é ensinado à vida cotidiana. O desinteresse é notório e o conteúdo muitas vezes ensinado de forma tradicional (fragmentado, valorizando apenas o cálculo).

A Matemática tem grande importância para a formação do ser humano, com conceitos específicos, contribuindo em outras áreas e no desenvolvimento cognitivo. Dentro da educação básica tem lugar de destaque, sendo aplicada em todos os anos que a compreende. De acordo com Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o ensino do conhecimento matemático se faz necessário para todos os alunos da educação básica, diante da sua grande aplicação na sociedade contemporânea e pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

De acordo com Lima (2016), o ensino da Matemática por meio do enfoque CTS, pode ser definido como um novo olhar perante o processo de ensino e aprendizagem, buscando uma Matemática que vai além das fórmulas, deixando de ser uma disciplina engessada, proporcionando o conhecimento transdisciplinar capaz de relacionar o cotidiano dos discentes com aquilo que se estuda, levando a ser um cidadão ativo em sua sociedade diante dos assuntos científicos e tecnológicos.

Diante do que foi mencionado, o presente produto educacional trata-se de um material de apoio que integraliza atividades com enfoque CTS oriundas de pesquisas realizadas na literatura brasileira.

O intuito foi reunir e apresentar propostas como exemplos de como diversas temáticas podem ser trabalhadas em sala de aula utilizando o enfoque CTS.

Cabe ressaltar que as atividades apresentadas podem ser adaptadas de acordo com cada realidade, fazendo com que o tema abordado seja o mais atrativo e significativo para o estudante da educação básica.

Este material de apoio foi implementado na forma de um curso de formação continuada para professores de Matemática da educação básica na cidade de Cacoal-RO, um breve relato encontra-se no capítulo intitulado “considerações finais”.

Por fim, este produto educacional está disponível de forma livre e on-line para os professores da educação básica que almejem utilizar na íntegra ou em partes, modificando ou adaptando-o de acordo com os objetivos educacionais.





ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DO ENFOQUE CTS

6

A Matemática sempre teve grande importância para o desenvolvimento da sociedade, surgiu da necessidade de contar e medir, simples ações da época, e assim vem evoluindo conforme a sociedade se desenvolve, e hoje é praticamente impossível realizarmos alguma atividade do nosso cotidiano que não seja ligada a algum conceito matemático.


Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs),

A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997, p. 15).

Quando buscamos os objetivos do ensino da Matemática é notório os benefícios que a mesma traz não somente em sua área, como se estende para outras áreas curriculares e até mesmo da vida fora da escola, uma vez que desenvolve o raciocínio do aluno diante das problemáticas que possam surgir ajudando na tomada de decisões.

Porém, analisando o cenário atual da educação, em específico o ensino da Matemática na educação básica, se torna cada vez mais necessário a discussão e procura por metodologias que tragam sentido e relação com o que se ensina e a realidade vivenciada pelo discente, fazendo com que a aprendizagem seja significativa e motivadora. É comum ouvirmos ou falarmos que os alunos estão desmotivados, sem interesse ou até mesmo que não querem nada com nada, mas e os profissionais da educação como estão? Afinal, acreditamos ser impossível motivar quando não está motivado, fazer acreditar quando você mesmo não acredita, e o que percebemos é que a educação estacionou no tempo se tornando algo pesado e sem atração tanto para os discentes quanto para os docentes.

Cada vez é mais comum ouvir os alunos questionando onde vai usar aquilo em sua vida, dizendo que querem cursar algo que não tem Matemática, deixando evidente que não está tendo conexão o que se ensina com o que se almeja aprender, o conteúdo pode até ser o correto, porém a metodologia juntamente com a exposição clara dos objetivos e benefícios ficam a desejar.





Segundo a BNCC uma das competências do ensino da Matemática se refere a

7

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 267).


Acreditamos que uma forma de desenvolver tal competência é o professor ter o domínio e desenvolver o ensino da Matemática contextualizado no enfoque CTS. Nesse viés, Ferst (2016) menciona que o enfoque CTS na educação combate o modo tradicional de formação de professores, que valoriza a racionalidade técnica, trata a Ciência e a Tecnologia como inquestionáveis, separa a teoria da prática e distancia os conteúdos estudados pelo discente de seu cotidiano. O autor ainda defende que o professor deve ser preparado para ser reflexivo, como alternativa para que entenda sua prática docente e que possa associá-la com as inter-relações CTS.

A sociedade vive em constante evolução, os avanços tecnológicos são evidentes em todas as áreas, e na educação não é diferente, o papel da escola, a liberdade do aluno em sala e o papel do professor também precisam ser repensados, para acompanhar esses avanços. Nesse sentido, Amaral (2016, p. 24) menciona que,

O desenvolvimento tecnológico dos últimos anos provocou mudanças nas diversas partes da nossa sociedade, inclusive no espaço escolar. Durante muito tempo a escola era vista pela comunidade como “dona do saber”. Atualmente com tantas formas de comunicação, a escola não tem mais essa função, mas adquiriu o papel fundamental de instruir o aprendiz a analisar/avaliar as informações que recebe pelos diversos meios de comunicação.

A proposta de estudo CTS busca promover a relação entre Ciências, Tecnologia e Sociedade, com o intuito de articular essas áreas do conhecimento, visando formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade em que vivem. Segundo Pinheiro (2005, p. 29), “o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar”.

Para entender melhor este campo de ensino, vamos falar um pouco sobre quando e onde ele surgiu. Sempre que nos remetemos à história da humanidade, vamos enxergar a Ciência e a Tecnologia sendo desenvolvidas na sociedade, de forma direta ou indireta, buscando melhorar e facilitar o dia a dia.





O que muda é que até os anos de 1930, o papel da Ciência e da Tecnologia era inquestionável, era considerado que seus desenvolvimentos sempre resultariam em benefícios para a população, o que aos poucos começou a ser questionado, diante de alguns resultados que não agradou a todos (CORTEZ, 2020). Intensificaram-se os questionamentos no período entre os anos de 1960 a 1970, período pós-guerra, onde os avanços ao mesmo tempo que traziam esperança na reconstrução, economia e na medicina, apresentava a destruição, como a bomba atômica, uso de inseticidas e formas de comércio que só visavam lucro sem se preocupar com o meio ambiente, sendo o marco do início do movimento CTS, começando na Europa e nos Estados Unidos, chegando anos depois no Brasil onde os estudos são recentes.

Segundo Silveira e Bazzo (2006, p. 84),

Em vista disso, nos anos 1960 e 1970 começou a se manifestar, nos países desenvolvidos, começou a se manifestar o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) através da comunidade acadêmica que, insatisfeita com a concepção tradicional da ciência e da tecnologia e preocupada com os problemas políticos e econômicos decorrentes do desenvolvimento científico-tecnológico e com os movimentos sociais de protestos, começou a buscar análise e estudos na área de CTS; os quais são muito recentes no Brasil. Tal movimento nasceu com caráter crítico, tanto em relação à visão essencialista da ciência e da tecnologia, bem como com a visão interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, incentivando o questionar das certezas absolutas sobre a ciência, desvelando a sua não neutralidade e tomando decisões mais coerentes em relação aos problemas nos quais os conhecimentos científicos estejam presentes.

Quando se trata do currículo escolar, inserir o enfoque CTS no processo de ensino aprendizagem significa trazer a interdisciplinaridade, além de inserir conteúdos reais e significativos para o discente, fugindo dos métodos tradicionais de ensino e na maioria das vezes fragmentado.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) colocam que o objetivo do enfoque CTS é promover uma interação entre docente e discente, produzindo um diálogo, para que os estudos provoquem o interesse e o senso crítico do aluno.

Para Santos (2007) o objetivo central da aprendizagem CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica para que os discentes atuem como cidadãos, tomando decisões sobre questões de CTS e atuando na solução das mesmas.

Quando nos voltamos para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) encontramos de forma clara a importância do enfoque CTS,



Nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais. Além disso, questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão envolvidas – como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo (BRASIL, 2017, p. 547).

No campo educacional, o enfoque CTS apresenta três modalidades que podem ser trabalhadas no planejamento das aulas, a saber: a) 1ª Ciência e tecnologia por meio de CTS; b) 2ª CTS puro; e c) 3ª enxerto CTS.

Para fins de detalhamento das modalidades, trazemos a definição de Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), que apresentam:

a) Ciência e tecnologia por meio de CTS: apresentar o conteúdo científico por meio do enfoque CTS. Essa estruturação pode ser numa só disciplina ou em conjunto com outras disciplinas;

b) CTS puro: ensinar Ciência, Tecnologia e Sociedade por meio do CTS, o conteúdo científico se torna subordinado;

c) Enxerto CTS: entende-se por introduzir temas CTS nos conteúdos, dialogando sobre o que é Ciência e Tecnologia, formando discentes conscientes da importância desses temas em seu dia a dia.

A modalidade CTS escolhida como base para o curso de formação continuada de professores de Matemática, assim como para a elaboração do material didático, foi o enxerto CTS. Nesta categoria é possível inserir temas CTS nos conteúdos já planejados para o componente curricular, sem que haja mudanças radicais em seu currículo, promovendo o debate sobre a ciência e a tecnologia, mostrando a importância desses temas para seu cotidiano na sociedade ao qual está inserido (PINHEIRO; MATOS; BAZZO 2007).

No que se refere ao ensino da Matemática, diante do que já foi citado, o enfoque CTS, pode se apresentar como ferramenta de grande potencial para responder algumas indagações dos alunos, como: “Para que serve e onde vou usar?”. Acredita-se que tais questionamentos, quando não respondidos com clareza, causam desmotivação e desinteresse em aprender no estudante.



O uso do enxerto CTS nas aulas de Matemática vai além da aprendizagem dos conteúdos propostos de maneira prazerosa e significativa, através de discussões, debates e cálculos, buscam não somente o valor numérico, mas também a importância e utilização dos mesmos no seu cotidiano, desenvolvendo assim sua criticidade diante das problematizações (MIRANDA 2012).

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM A BNCC

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.


3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).





7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO DE ACORDO COM A BNCC

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.



ATIVIDADES DE MATEMÁTICA COM ENFOQUE CTS

12

A presente seção integraliza quatro atividades com enfoque CTS, na modalidade de enxerto, oriundas dos trabalhos elencados no Quadro a seguir.

PRODUTOS EDUCACIONAIS	
Silva (2018b)	AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR EM UMA PERSPECTIVA CTS
Nascimento (2018)	O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS
Miranda, Junior e Pinheiro (2012)	CADERNO PEDAGÓGICO: O ENSINO DE MEDIDAS DE ÁREAS COM O ENFOQUE CTS

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

O Quadro abaixo apresenta as quatro atividades com enfoque CTS que serão apresentadas na íntegra em seguida. Cabe ressaltar que realizamos ajustes necessários quando cabíveis em cada uma das atividades.

AUTOR	ATIVIDADES
Silva (2018b)	Função Exponencial a partir do Acidente Nuclear de Chernobyl.
Silva (2018b)	Matemática a serviço da cidadania: contribuindo com os Direitos Humanos.
Nascimento (2018)	Consumo consciente para um futuro sustentável.
Miranda, Junior e Pinheiro (2012)	Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Cabe ressaltar que junto a cada atividade que virá a seguir, apresentamos a aderência à BNCC no que condiz às competências e habilidades a serem desenvolvidas tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

1ª ATIVIDADE - FUNÇÃO EXPONENCIAL A PARTIR DO ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBYL

13

Aderência à BNCC

Competências: 1F, 2F, 3F, 4F, 5F, 1M, 2M, 3M, 4M e 5M.

Habilidades: (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica; (EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário; (EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Trata-se de uma aula planejada para a turma do 1º ano do ensino médio, tomando-se como base o conteúdo de Funções Exponenciais. A proposta desta aula é para dois dias, utilizando-se de dois a três tempos de 50 minutos ininterruptos; o espaço físico para a sua realização pode ser a própria sala de aula no dia da semana em que já está estabelecida a aula de matemática no quadro de horário da instituição.

Temas: Acidentes nucleares, desastre ambiental, ciência, tecnologia, sociedade e função exponencial.

Desenvolvimento: O primeiro momento poderá ser iniciado com os alunos respondendo a um questionário, com o propósito de se ter uma visão de geral da turma e também de cada aluno. Como sugestão, deixo as seguintes perguntas, podendo, é claro, o professor fazer várias outras:

1) O que vocês sabem sobre o acidente nuclear de Chernobyl e os efeitos da radiação?



- 2) O que conhecem sobre a Meia Vida de elemento radioativo?
- 3) Quais são as disciplinas que poderiam trabalhar com este assunto?

Em seguida, fatos marcantes da história do acidente nuclear podem ser apresentados aos alunos, como por exemplo:

- 1) A quantidade de material radioativo liberado na explosão foi de pelo menos 100 vezes maior do que o material liberado nas explosões em Hiroshima e Nagasaki.
- 2) A região foi o cenário do maior acidente nuclear de todos os tempos.
- 3) O acidente em Chernobyl é o único que atingiu o nível 7 na Escala Internacional de Eventos Nucleares, o que o torna o maior acidente provocado pelo ser humano em toda a História.
- 4) Médicos da Europa Oriental e União Soviética incentivaram o aborto em mulheres afetadas, para evitar o nascimento de filhos deficientes.

Logo após a apresentação dos fatos e a consequente discussão deles, havendo a possibilidade de usar um Datashow, sugiro a apresentação de um vídeo de aproximadamente 14 minutos, exibido pelo Fantástico sobre Chernobyl 30 anos depois do desastre nuclear, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eP88AZNYEKg>

A Figura a seguir apresenta a captura da tela inicial do vídeo apresentado no youtube.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=eP88AZNYEKg>. Acesso em 01/12/22

O vídeo mostra o complexo nuclear V.I. Lenin através de um passeio pela cidade. Uma reportagem de dois capítulos, em que os repórteres Álvaro Pereira Júnior e Marcelo Benincassa contam as histórias de pessoas afetadas diretamente pela tragédia.



Terminada a exibição do vídeo, tendo em vista que a aula do primeiro dia estará se esgotando, é interessante propor para início da próxima aula uma pesquisa orientada. Como sugestão, deixo o seguinte roteiro:

1. Quem é o maior responsável por um acidente nuclear: os cientistas cujas pesquisas oportunizaram a manipulação da energia nuclear, ou quem manipula a energia nuclear para diversos fins, como construção de bombas, ou na medicina e farmácia? Explique sua escolha.

2. Qual a responsabilidade do governo e das indústrias em um acidente nuclear?

3. No caso do acidente em Chernobyl, avalie do ponto de vista ético o governo soviético.

4. O acidente nuclear de Chernobyl trouxe impactos ambientais e revelou os riscos que a sociedade corre diante da ciência e da tecnologia. A operação de uma usina nuclear, como em usinas desse porte, por exemplo, produz lixo altamente radioativo. Para onde vai esse lixo?

5. No Brasil as pessoas estariam preparadas para um vazamento nas usinas de Angra dos Reis? Alguém sabe tecnicamente como funciona uma usina nuclear? Quais consequências locais e globais que uma usina pode acarretar quando está ou não em funcionamento?

É interessante que o segundo dia comece com comentários referentes à pesquisa indicada na aula anterior. Para enriquecer a aula, sugiro a leitura do poema Rosa de Hiroshima*, de Vinícius de Moraes, para interpretação oral livre, conectando o acidente nuclear de Chernobyl à questão do poder, que envolveu grandes potências capitalistas no pós-guerra.

**A ROSA DE HIROSHIMA*

Pensem nas crianças / Mudas telepáticas

Pensem nas meninas

Cegas inexatas

Pensem nas mulheres / Rotas alteradas

Pensem nas feridas


Como rosas cálidas

Mas oh, não se esqueçam

Da rosa, da rosa

Da rosa de Hiroxima

A rosa hereditária / A rosa radioativa





Estúpida e inválida

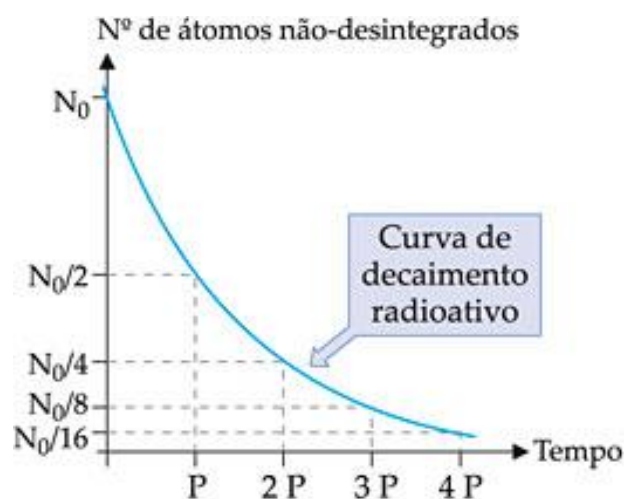
A rosa com cirrose / A antirrosa atômica

Sem cor sem perfume

Sem rosa, sem nada.

Após todas essas etapas, é o momento de apresentar o conceito de meia vida de um elemento radioativo e discutir os efeitos da radioatividade no corpo humano. Para tal, professor apresentará, através do gráfico de decaimento exponencial, o conceito de meia vida de um elemento radioativo:

Gráfico do decaimento exponencial



Fonte: disponível em <http://mcrisquimicap.blogspot.com/2011/11/radioatividade.html>

Sendo o número de átomos (n) diretamente proporcional à massa (m) de átomos na amostra, vale ainda a relação: $M = M_0/2^t$, em que é possível calcular a meia vida desses elementos, sendo M a massa residual (kg), M_0 a massa inicial (kg) e t é o número de períodos de meia-vida que se passou.

Tendo em conta que a resolução deste cálculo se dá através de uma Função Exponencial, cabe utilizar este momento para sua introdução, iniciando com uma revisão de potenciação, notação científica e radiciação, e, ainda, com o auxílio do software Winplot, ou outro programa computacional, apresentar essas funções com seus respectivos gráficos e suas propriedades.



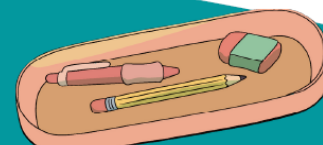
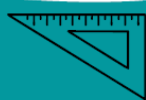
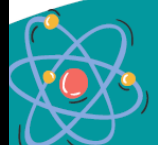
Serão propostos dois exercícios contextualizados com acidentes nucleares e que necessitam do conhecimento prévio deste conteúdo para suas resoluções. O primeiro será realizado com o auxílio do professor, e o segundo será realizado pelos próprios alunos:

Problema 1 - Chernobyl, na Ucrânia, ainda guarda os vestígios da explosão do reator 4, que espalhou radiação pelo país e por áreas vizinhas. A usina era formada por reatores dos tipos RBMK – Reator nuclear arrefecido por água moderado a grafite – e PRW – Reator de água pressurizada – que podiam produzir 1000 megawatts de energia elétrica. O acidente na usina acarretou muitas mortes e os soviéticos tentaram esconder o acidente do mundo, mas os níveis de radiação foram detectados em outros países. Sabe-se que esse último modelo é usado na usina de Angra, construída próximo a reservatórios de água. Caso aconteça um acidente nuclear nesta região, e considerando que uma substância radioativa desintegra-se de modo que, decorrido o tempo t , em anos, a quantidade ainda não desintegrada da substância é $S = S_0 \cdot 2^{-0,25t}$, em que S_0 representa a quantidade de substância que havia no início, qual é o valor de t para que a metade da quantidade inicial desintegre-se?

Problema 2 - Em setembro de 1987, Goiânia foi palco do maior acidente radioativo ocorrido no Brasil, quando uma amostra de césio-137, removida de um aparelho de radioterapia abandonado, foi manipulada inadvertidamente por parte da população. A meia-vida de um material radioativo é o tempo necessário para que a massa desse material se reduza à metade. A meia-vida do césio-137 é 30 anos e a quantidade restante de massa de um material radioativo, após t anos, é calculada pela expressão

$$M(t) = A \cdot (2,7)^{kt}$$

Em que A é a massa inicial e k uma constante negativa. Considere 0,3 como aproximação para $\log_{10} 2$. Qual o tempo necessário, em anos, para que uma quantidade de massa do césio-137 se reduza a 10% da quantidade inicial?



2ª ATIVIDADE - MATEMÁTICA A SERVIÇO DA CIDADANIA: CONTRIBUINDO COM OS DIREITOS HUMANOS

18

Aderência à BNCC

Competências: 1F, 4F, 5F, 7F, 1M, 2M e 3M.

Habilidades: (EM13M AT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos; (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Trata-se de uma aula planejada para a turma do 2º ano do ensino médio, tomando-se como base o conteúdo de Trigonometria: resolução de triângulos retângulos. A proposta desta aula é para um único dia, utilizando-se de três tempos ininterruptos, ou dois dias, utilizando-se de dois tempos de 50 minutos ininterruptos. O espaço físico para a sua realização pode ser a própria sala de aula no dia da semana em que já está estabelecida a aula de matemática no quadro de horário da instituição.

Desenvolvimento: Nos primeiros minutos da aula, sugiro apresentar aos alunos o fato de que a acessibilidade ainda é um grande problema nos grandes centros urbanos. Por exemplo, trafegando pelas ruas, encontramos com frequência vagas destinadas a pessoas portadoras de necessidades especiais ocupadas irregularmente, bem como rampas de acesso a essas mesmas pessoas projetadas fora das especificações técnicas, assim como ausência de banheiros adaptados, entre outros problemas enfrentados por esses cidadãos.

Em seguida, em projeção multimídia ou por algum outro meio, o professor poderá apresentar algumas cenas exemplificando as dificuldades encontradas pelos portadores de deficiência física na cidade do Rio de Janeiro, especificamente os cadeirantes. Seguem alguns exemplos:





Imagem disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2021/08/31/acessibilidade-e-inclusao/>



Imagem disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2013/06/cadeirantes-enfrentam-dificuldades-para-utilizar-onibus-em-macapa.html>





Imagem disponível em: <http://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1474-teste-de-acessibilidade-no-congresso-nacional>

Logo após as apresentações e uma breve discussão a respeito das imagens, o professor pode ainda discutir em sala de aula a Lei 5.296/04, que regulamenta a legislação da acessibilidade, deixando claro que, ainda que garanta a inclusão dos portadores de deficiência na sociedade, percebe-se que muitos espaços públicos não possuem rampas de acesso ou sequer é feita a construção adequada delas. Isso indica que a legislação não vem sendo cumprida, prejudicando o direito de ir e vir desses cidadãos.

Após essa discussão, aponta-se a apresentação de um vídeo e, como sugestão, deixo o link a seguir, podendo, é claro, ser outro que mais agrade e atenda ao propósito de cada professor:



Dificuldades dos deficientes físicos nos ônibus do Rio de Janeiro

https://www.youtube.com/watch?v=1rP_R7n9ldQ

21



O vídeo se trata de uma reportagem exibida no RJTV primeira edição, em 8 de dezembro de 2011, e conseqüentemente gerará uma nova discussão a respeito da dificuldade de acesso dos cadeirantes não só aos ônibus, como também em diversos outros estabelecimentos.

O debate deve ser direcionado de forma que surjam dúvidas como:

“Será que as rampas de acesso presentes em espaços públicos, repartições e escolas estão adequadas para os portadores de deficiência?”

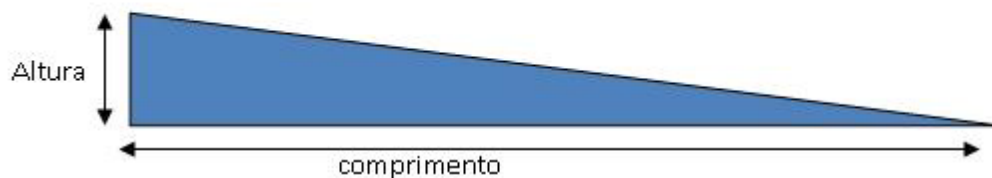
“Como saber se um local é ou não acessível?”

“De que forma a matemática poderia nos ajudar?”

Neste momento, os alunos serão informados que a construção de rampas segue normas que são regulamentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 9050. E ainda, de acordo com a NBR, o valor da inclinação da rampa é a razão entre a altura e o comprimento dela, dado em porcentagem.

Ou seja,

$$\text{Inclinação} = \frac{\text{altura}}{\text{comprimento}}$$



O professor então utilizará a tabela a seguir para mostrar o que a norma diz acerca da inclinação das rampas:

Desnível	Inclinação máxima
Mais de 1m	5%
De 80 cm a 1 m	6,25%
Até 80 cm	8,33%

Recomendo um exemplo como facilitador para uma melhor compreensão dessas ideias matemáticas:

Um cadeirante tenta acessar a sala de um cinema cujo desnível é de aproximadamente 35 cm e percebe que a rampa está muito alta, tendo em vista que o espaço para sua construção é pequeno demais. Qual deveria ser o comprimento ideal dessa rampa?

Segundo a tabela acima, um desnível de 35 cm terá uma inclinação de 8,33%. Efetuando os cálculos:

$$8,33\% = \frac{8,33}{100} = 0,0833$$

$$\text{Inclinação} = \frac{\text{altura}}{\text{comprimento}}$$

$$0,0833 = \frac{0,35}{\text{comprimento}} \gg \text{comprimento} = 4,20\text{m}$$



Ao concluírem os cálculos, possivelmente os alunos perceberão que a rampa deveria possuir um comprimento maior do que a mesma apresenta pela falta de espaço físico deste local. Então, o professor, em discussão com os alunos, chegará a algumas soluções para resolver este problema.

Para enriquecer ainda mais a aula, os alunos podem ser informados de que, pensando nestes problemas, o ativista alemão Raul Krauthausen criou o Wheelmap site e aplicativo para smartphones, que mapeia a acessibilidade de locais para cadeirantes, classificando-os em verdes, quando os locais são acessíveis; amarelos, quando são parcialmente acessíveis; vermelhos, quando não são acessíveis e cinza, indicando que não existem informações sobre o local, deixando que as pessoas os classifiquem em acessíveis ou não.

O professor poderá ainda abrir uma nova discussão focando de que forma o governo pode contribuir para a acessibilidade.

E a partir de todas essas discussões e desta percepção da aplicação matemática a situações de grande importância para a sociedade, este momento pode ser utilizado para se fazer uma abordagem do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo e dar sequência à resolução de quaisquer triângulos.



3ª ATIVIDADE - O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM UMA ABORDAGEM CTS

24

Aderência à BNCC


Competências: todas do EM e do EF

Habilidades: (EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central; (EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos; (EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos; (EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão); (EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de *softwares* que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra; (EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (*box-plot*), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

CONSUMO CONSCIENTE PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

O Perfil do Consumidor Consciente é uma sequência de ensino que tem por objetivo o levantamento de dados percorrendo as diversas etapas da pesquisa científica (formulação de perguntas de pesquisa; coleta, tratamento e interpretação de dados;



comunicação dos resultados) e, principalmente, formalizando os conceitos e procedimentos estatísticos envolvidos, com uma participação ativa dos alunos.

Objetivo Geral: Discutir **conceitos de estatística** de forma contextualizada, com uma abordagem CTS, a partir da temática consumo consciente, almejando uma alfabetização científica e tecnológica.

Objetivos específicos: Apresentar o uso de conceitos e procedimentos estatístico na análise dos dados contido em uma pesquisa de opinião; trabalhar diferentes formas de organizar os dados: tabelas e gráficos; apresentar as medidas de tendência central e estimular a percepção de variabilidade.

Conteúdos: População, variáveis e seus tipos; tabela de Distribuição de Frequência simples e de dupla entrada e medidas estatísticas: média, mediana, moda e amplitude total.

Tempo proposto para as aulas: 13 aulas.

Materiais: Calculadora, cartolinas, computador, ficha 1 para coleta de dados individuais, fita adesiva larga para afixar o cartaz na parede, laboratório de informática, papel milimétrico, papel quadriculado, régua, compasso e transferidor.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Momento 01: Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

Objetivos: fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o consumo consciente e discutir com os alunos as respostas apresentadas.

Recursos didáticos utilizados: vídeos; texto de apoio; quadro branco; pincel atômico.

Duração: 2 aulas.

Momento 02: Construindo o instrumento de coleta de dados.

Objetivos: Elaboração de um questionário.

Recursos didáticos utilizados: teste de apoio; quadro branco; pincel atômico.

Duração: 1 aula.

Momento 03: Coletando os dados

Objetivos: organizar em uma tabela as informações apresentadas pelos alunos.

Recursos didáticos utilizados: ficha 1 para coleta de dados individuais; cartolinas; quadro branco; pincel atômico.

Duração: 1 aula.



Momento 04: Organizando os dados

Objetivos: Tratamento de informações; discutir com os alunos as respostas apresentadas.

Recursos didáticos utilizados: cartolinas; quadro branco; pincel atômico; calculadora.

Duração: 2 aulas.

Momento 05: Trabalhando com os procedimentos estatísticos

Objetivos: Realização de uma atividade experimental; Tratamento de informações; discutir com os alunos as respostas apresentadas.

Recursos didáticos utilizados: cartolinas; quadro branco; pincel atômico; papel milimétrico; papel quadriculado, régua, compasso e transferidor; calculadora.

Duração: 4 aulas.

Momento 06: Potencializando as análises no Libre Office

Objetivos: Construir gráficos e tabelas utilizando software.

Recursos didáticos utilizados: computador e software Libre Office.

Duração: 2 aulas.

Momento 07: Os resultados

Objetivos: Apresentação dos registros realizados pelos alunos.

Recursos didáticos utilizados: todo o memorando; cartazes; slides.

Duração: 1 aula.

PARA A SALA DE AULA

Momento 01: Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

Na primeira etapa, o objetivo é contextualizar e conscientizar os alunos sobre a importância do consumo consciente. Para introdução do estudo deste tema, sugerimos três vídeos que contribuirão para uma compreensão sobre a temática consumo consciente e a leitura do texto de apoio.



Links dos vídeos de apoio

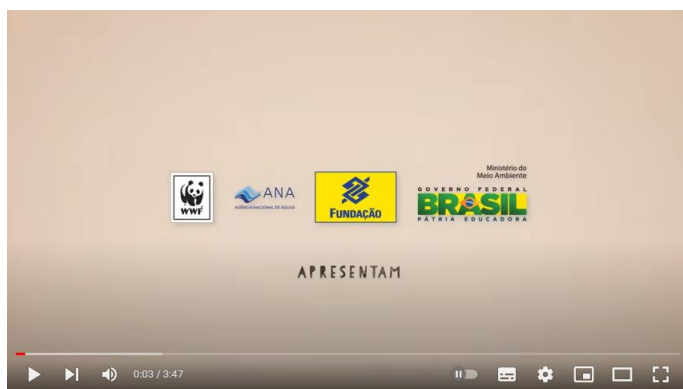
Consumo Responsável. Duração de 3min 25seg. Disponível em:
<https://youtu.be/KIV3ASpM19M>.




Resíduos sólidos. Duração de 3min 33seg. Disponível em:
<https://youtu.be/MiuIckYJfQY>



Água? Duração de 3min 47seg. Disponível em: <https://youtu.be/Iye8mZexCSM>



Na série de vídeos é apresentado uma visão global do consumo sob o viés capitalista com ênfase em alguns aspectos que determinam o custo ambiental. Após



assistirem cada vídeo, em sequência, o professor deverá solicitar aos alunos que registrem as impressões que tiveram ao assisti-los além de responderem a algumas questões, como as sugestões a seguir:

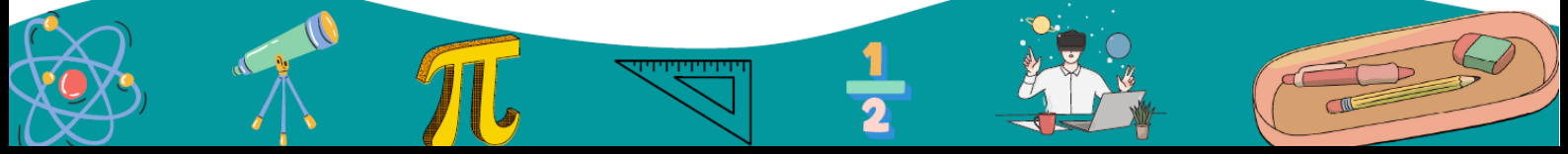
Texto de apoio

Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra SPC Brasil 18/07/2016

Indicador abrange práticas financeiras, ambientais e sociais. Em meio à crise econômica, consumidor contem despesas e evita compras não planejadas

Com o objetivo de acompanhar as mudanças nos hábitos de compra e outras ações cotidianas e também compreender se os brasileiros caminham em direção ao consumo sustentável, o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e a Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), calcularam pelo segundo ano consecutivo o Indicador de Consumo Consciente (ICC), que atingiu 72,7%, permanecendo estável em relação a 2015, quando estava em 69,3%. O ICC pode variar de 0% a 100%: quanto maior o índice, maior é o nível de consumo consciente. Em uma escala de 1 a 10, os entrevistados dão nota média de 8,9 para a importância do tema consumo consciente, mas apenas três em cada dez brasileiros (32,0%) podem ser considerados consumidores conscientes de fato – um aumento de 10,2 pontos percentuais em relação a 2015, quando esse percentual era de 21,8%.

Apesar de ter apresentado melhora, o aumento do indicador foi discreto em relação a 2015. “O consumidor brasileiro ainda possui desempenho abaixo do que é considerado ideal, representando um consumidor em transição. Assim como em 2015, os entrevistados associam mais frequentemente o consumo consciente com atitudes relacionadas apenas a aspectos financeiros, ficando em um segundo plano as esferas ambientais e sociais”, explica a economista-chefe do SPC Brasil, Marcela Kawauti. O principal benefício percebido pelos entrevistados continua a ser o de economizar e fazer o dinheiro render mais (37,1%), prevalecendo a dimensão financeira do consumo consciente.





O estudo do SPC Brasil segmentou os consumidores em três categorias, de acordo com a intensidade da prática dos comportamentos considerados adequados: ‘consumidores conscientes’ – que apresentam frequência de atitudes corretas acima de 80% – ‘consumidores em transição’, cuja frequência varia entre 60% e 80% de atitudes adequadas e ‘consumidores nada ou pouco conscientes’, quando a incidência de comportamentos apropriados não atinge 60%.

Para elaborar o indicador, foi realizada uma pesquisa com uma série de perguntas para investigar os hábitos, atitudes e comportamentos que fazem parte da rotina dos brasileiros. Estas questões permearam as três dimensões que compõem o conceito de consumo consciente, e todas elas obtiveram resultados abaixo do desempenho ideal de 80%: práticas ambientais (72,5%), práticas financeiras (73,8%) e práticas sociais (70,6%). Apesar de apresentarem pequenos aumentos quando comparados a 2015, apenas a diferença percentual no subindicador relacionado às finanças é estatisticamente superior.





Antes de fazer novas compras, 90% avaliam o impacto no orçamento

O subindicador de Práticas Financeiras foi o único a apresentar um crescimento significativo, de 5,8 pontos percentuais em relação a 2015, ficando em 73,8% em 2016 ante 68,0% no ano passado. Este crescimento está possivelmente associado não a uma maior consciência dos consumidores, mas a restrições financeiras e receio do futuro, gerados pela crise econômica que o país atravessa.

“À primeira vista, este poderia ser um sinal de que o brasileiro está caminhando em direção a hábitos de consumo mais racionais, mas não se pode deixar de relacionar esses dados ao contexto econômico recessivo atual do país. O crescimento dos níveis de desemprego, inflação alta e as incertezas em relação ao futuro do país fazem com que o consumidor adote uma postura mais precavida em relação a suas finanças”, afirma Kawauti. Para a economista, por um lado o consumidor age com maior cautela nas compras e toma mais atitudes para economizar, no sentido de fazer seu orçamento render mais; por outro, ele parece mais pressionado a resistir às compras sem planejamento, pois entende que esse comportamento se torna ainda mais arriscado em tempos de crise.

O subindicador de práticas financeiras observa a habilidade do entrevistado para lidar com os apelos do consumismo e a capacidade de gerenciar as próprias finanças sem fazer dívidas ou comprometer o orçamento. Entre as 18 atitudes investigadas, 11 apresentaram crescimento significativo em 2016, quando comparado ao ano passado, sendo as mais praticadas a avaliação



do impacto de compras no orçamento antes de realizá-las (90,2%), não ter vontade de fazer compras por ver os amigos com coisas novas que estão na moda (87,7%), sempre pesquisar preços (86,9%), priorizar a qualidade dos produtos e não as marcas (86,6%) e preferir consertar um produto que ainda pode ser utilizado a comprar um novo (86,0%, 80,9% em 2015).

Frear o impulso de realizar compras desnecessárias também tem sido um hábito comum do consumidor brasileiro: 82,9% garantem que geralmente quando sentem vontade de comprar um produto perguntam a si mesmos se realmente precisam e, caso contrário, preferem não comprar (contra 75,3% em 2015).


As atividades menos praticadas pelos entrevistados são: alugar ou pegar emprestado produtos que usa com pouca frequência em vez de comprar um novo (43,2%) e não arrepende de compras desnecessárias feitas (21,4%).

Prática ambiental mais adotada é doar produtos ao invés de jogar fora

O subindicador de práticas ambientais, relacionadas às preocupações e cuidados com o meio ambiente e consumo de água e luz, tem como objetivo investigar a disposição do consumidor para minimizar o impacto de suas ações e agir de modo a não causar danos ao meio ambiente, utilizando de forma racional os recursos que tem a seu dispor. Em 2016, o subindicador atingiu 72,5%, sem alteração estatística em relação a 2015 (71,7%).

Entre as atitudes mais praticadas estão a de doar ou trocar produtos que não precisa mais antes de jogar fora (87,1%), não usar carro para ir a qualquer lugar (76,3%) e evitar imprimir papeis para evitar gastos e cuidar do meio ambiente (75,6%). A preferência pelo álcool em detrimento da gasolina, além de ser a prática menos frequente, foi a única a apresentar queda significativa – de 41,4% em 2015 para 32,6% em 2016.

Em relação às práticas que abordam o uso da água, a maioria apresentou crescimento significativo na variação anual, sendo as mais adotadas fechar a torneira enquanto escova os dentes (94,3%, contra 90,4% em 2015), ensaboar a louça com a torneira da pia fechada (89,1%, ante 79,1%), controlar o valor mensal da conta visando economizar (88,4%, ante 81,2%). Por outro lado, algumas práticas ainda encontram resistência, como ligar a máquina de lavar com a capacidade máxima (42,8%), fechar a torneira do chuveiro enquanto se



ensaboa durante o banho (61,5%) e não lavar o carro com mangueira ou em lava a jatos (67,2%).

Já as práticas adequadas em relação ao uso de energia elétrica, as mais adotadas são apagar as luzes de ambientes não utilizados (96,2%), controlar o valor da conta mensalmente para economizar (crescimento de 5,5% em 2016 chegando ao patamar de 89,2%) e ter a maioria das lâmpadas na residência fluorescentes (87,9%). Já a menos adotada é tirar da tomada os eletrônicos que não estão sendo utilizados (54,9%).

Apenas 47% recusam a compra de produtos falsificados

O subindicador de práticas de engajamento social analisa a disposição do consumidor para pensar coletivamente, medindo as consequências de suas ações na sociedade, bem como a capacidade para incentivar os outros a também consumir de maneira responsável. Em 2016, o subindicador foi calculado em 70,6%, também sem alteração estatística em relação a 2015 (68,1%).


As práticas sociais mais adotadas são: incentivar as pessoas da casa a economizarem água e luz (90,9%), preferir passar o tempo livre com família e amigos a fazer compras (85,9%) e apoiar o controle da propaganda (77,4%). Já as práticas menos adotadas são relacionadas à compra de produtos falsificados: 47,3% afirmam que não compram esses itens mesmo se o preço for muito atrativo, enquanto 59,3% não o fazem porque não querem financiar o crime organizado.

Apenas dois dos nove comportamentos testados na pesquisa tiveram aumento significativo em 2016 em relação a 2015. São eles o incentivo às pessoas da casa a pechincharem nas compras (de 67,8% para 76,5%) e a reutilização de peças de roupas antigas (de 52,6% para 59,9%).

Esquecimento e falta de tempo são principais barreiras

Para os entrevistados pelo SPC Brasil e pela CNDL, o principal motivador para o consumo consciente de água e luz é o não desperdício (35,5%), porém o esquecimento (31,5%) e a falta de tempo (29,8%) são as principais barreiras encontradas pelos consumidores.

De acordo com o educador financeiro do SPC Brasil, José Vignoli, apesar dos consumidores reconhecerem a importância do consumo consciente e responsável, a grande maioria não vê as práticas sustentáveis como prioridade



em seu dia a dia. “Ainda predomina a percepção de que os aspectos financeiros são mais importantes, ficando em segundo plano as implicações ambientais e sociais. É preciso que mais pessoas passem a enxergar o consumo de maneira mais ampla”, analisa Vignoli. “Ser um consumidor consciente é entender que pagar por um produto ou serviço é apenas uma parte da relação de consumo, e que esta ação sempre produz efeitos sociais e ambientais”.

Considerando os tipos de consumidores conscientes, em transição ou nada ou pouco conscientes, percebe-se que não há diferenças entre os grupos com relação ao sexo ou classe social. No entanto, percebe-se que os consumidores conscientes são relativamente mais jovens, com uma média de 38 anos, enquanto a média de idade dos nada ou pouco conscientes é de 45 anos.

Metodologia

O Indicador de Consumo Consciente (ICC) tem como objetivo medir os conhecimentos e níveis de práticas de consumo consciente pelo brasileiro em três esferas: financeira, ambiental e social.


Para isso, foram entrevistados 600 consumidores nas 26 capitais mais Distrito Federal com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e de todas as classes sociais. A margem de erro é de no máximo 4,00 pp com margem de confiança de 95%.

MIRET, R. Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra pesquisa. **SPC Brasil**. 2016. Disponível em: <www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/1757>. Acesso em: 07 dezembro 2022.

Questões para discussões

Registrar no quadro algumas questões como:

- ✓ O que determina o consumo na atualidade?
- ✓ Qual é a relação entre capitalismo, consumismo e meio ambiente?
- ✓ Existe relação entre consumo e felicidade? Explique.
- ✓ Quais são os aspectos socioeconômicos determinantes do consumo?
- ✓ Em termos ambientais, qual é o impacto do consumismo?
- ✓ Em cada uma das situações apresentadas, quais são as principais preocupações dos consumidores?

- 
- ✓ Quais informações que utilizam uma linguagem matemática podemos extrair dos vídeos?

Discussão

As discussões sobre o texto e os vídeos deverão acontecer tendo como ponto de partida as questões propostas pelo professor, em grupos pequenos, de três alunos. Cada aluno deverá manter seus registros iniciais e socializá-los para os demais. Nesta discussão, o professor deverá organizar a sala, disponibilizando as carteiras/cadeiras em círculo, de modo que todos possam se ver e garantir que todos sejam ouvidos.

É solicito que nesta etapa da sequência didática, cada grupo realize uma pesquisa sobre a temática para ampliar as discussões, mas que apresentem informações que utilizem alguma linguagem matemática. É de esperar que os alunos busquem por gráficos e tabelas. Estimule seus alunos a buscarem informações sobre os principais usos da água, destacando o uso na agricultura, indústria; comércio, serviços e residências.

Professor, discuta com seus alunos como são construídas e apresentadas as informações que foram utilizadas para consolidar as discussões propostas na atividade. É importante comentar que uso difundido de levantamento de dados - que no Brasil chamamos popularmente de "pesquisa" – faz muitas pessoas pensarem que esse é um trabalho fácil. Por conta disso, ao lerem um relatório de pesquisa no jornal da cidade, muita gente se acha capaz de fazê-lo, e até melhor, entendem que, para levantar dados, basta fazer perguntas e depois contar as respostas. Mas não é simples assim. Sabemos que um bom levantamento de dados exige bastante conhecimentos de Estatística.

Após a discussão, os grupos de alunos deverão fazer um consolidado das informações e aspectos mais relevantes da aula. Este consolidado deverá ser digitado e enviado ao professor para avaliação, por e-mail.

Momento 02: Construindo o instrumento de coleta de dados.

Nesta etapa do trabalho em sala de aula, é importante dialogar com os alunos alguns exemplos de dados estatísticos. Pergunte se alguma vez já ouviram falar sobre censo ou pesquisa de opinião? Se já responderam a perguntas sobre a qualidade dos serviços de companhia de águas e esgotos ou de energia da cidade? Ou se já deram opinião sobre determinado assunto por telefone ou por e-mail?

Pergunte aos seus alunos o que eles entendem por estatística ou o que a palavra os faz lembrar? Espera-se que muitos digam que a palavra Estatística lembra números. Eles



têm razão em parte. Estatística trata de números, mas trata, também, de outras coisas. Para que deixar o assunto claro, defina:

A Estatística é um conjunto de métodos destinados à coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados de observação, bem como da tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises.

Além disso, durante a aula, dialogue com os alunos sobre as seguintes questões:

- ✓ O que é variável?
- ✓ Quais são os tipos de variáveis?
- ✓ O que é população e o que é amostra?
- ✓ Por que se usam amostras?
- ✓ Como se obtém uma amostra?
- ✓ Com quantas unidades se compõe uma amostra?

Em seguida, proponha a sequência da aula fazendo a seguinte pergunta: “Como podemos descrever, de forma sucinta, o perfil da turma em termos de algumas características sobre o consumo consciente”? Deixe os alunos expressarem suas ideias e, provavelmente, eles sugerirão fazer uma “pesquisa”, isto é, um levantamento de dados. Caso os alunos tenham dificuldades em elaborar as questões e as variáveis, estimule-os aplicando o seguinte teste:

Você é um consumidor consciente?

1. Na sua casa, você utiliza lâmpadas fluorescentes:

A () Não.

B () Utilizei apenas durante o racionamento.

C () Sim, nos locais onde a luz fica acessa por mais do que 4 horas seguidas.

2. Na hora de comprar aparelhos elétricos:

A () Não avalia o consumo de energia.

B () Dá uma olhada na quantidade de energia que o aparelho consome, mas isso não determina a sua escolha.

C () O menor consumo de energia é um dos critérios considerados na hora da minha escolha.

3. Na hora de lavar louça ou roupa:

A () Você liga a máquina mesmo sem utilizar a sua capacidade máxima.

B () Na maioria das vezes, mas nem sempre, você junta a roupa ou louça até alcançar a capacidade máxima da máquina.

C () Você sempre espera atingir a capacidade máxima para ligar a máquina.

Água

Segundo relatório das Nações Unidas, o suprimento de água vai diminuir um terço em 20 anos, devido ao aumento da população, à poluição e às mudanças climáticas. A falta de vontade política em colocar em prática medidas mais eficientes e a ignorância da população em relação à dimensão da crise só tornam o cenário mais dramático.

1. Na sua casa:

A () Você não desliga a torneira enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

B () Quando se lembra da importância de se economizar a água, mantém a torneira fechada enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

C () Sempre mantém a torneira fechada enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

2. Na sua casa:

A () As válvulas das privadas são daquelas convencionais e você não pretende trocá-las.

B () As válvulas das privadas são daquelas convencionais, mas você pretende trocá-las quando for possível.

C () Todas privadas são equipadas com caixa acoplada ou válvula que utilizam apenas 6 litros.

3. Quanto tempo o chuveiro fica aberto enquanto você toma banho:

A () 15 minutos ou mais.

B () Entre 5 e 10 minutos.

C () Não mais que 5 minutos.

4. Na sua casa ou prédio:

A () A calçada é lavada com a mangueira normal.

B () A calçada é lavada com lavadores de alta pressão ou balde.

C () A calçada é varrida com vassoura e, quando lavada, é utilizada a água reaproveitada de máquina de lavar roupa.

Alimentos

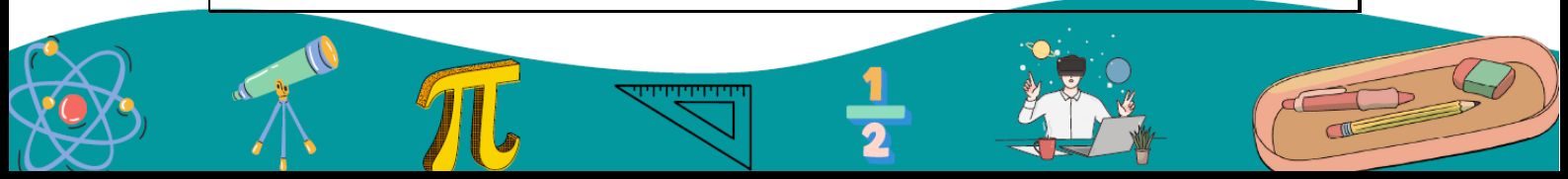
1. Você:

A () Compra apenas alimentos convencionais.

B () Compra alimentos orgânicos quando é possível.

C () Compra alimentos orgânicos e, na falta de algum produto, dá preferência aos produtos convencionais da estação (que necessitam de menos agrotóxicos).

2. Na sua casa:



A () Muita comida é jogada fora, pois apodrece antes de ser consumida. Cascas e talos vão todos para o lixo.

B () Você já conseguiu reduzir a quantidade de comida que vai pro lixo, planejando melhor as compras. Mas ainda joga coisa fora, pois compra coisas por impulso.

C () Comida não se joga fora. Você compra frutas, verduras e legumes a granel e apenas aquilo que vai ser utilizado. É expert em receitas que aproveitam cascas e talos.

Lixo e reciclagem

1. Na sua casa:

A () Você não separa o lixo.

B () Você separa os materiais recicláveis, encaminhando-os para a reciclagem, mas não lava as embalagens sujas ou joga as embalagens sujas no lixo comum.

C () Você separa todos os materiais recicláveis, dando uma lavada (com a água que você lava louça) nas embalagens recicláveis que estão sujas e encaminhando o material separado para os projetos de coleta seletiva ou doando para catadores.

2. Na hora de comprar:

A () Você escolhe os produtos, independente se eles têm embalagens desnecessárias ou se elas são recicláveis ou não.

B () Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens sejam recicláveis.

C () Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens são recicláveis. E, ainda, liga para o SAC (Serviço de Atendimento Consumidor) das empresas questionando o que fazer com as embalagens que não são recicláveis ou que são recicláveis, mas não são aceitas pelos catadores ou programas de reciclagem.

Transporte

1. Você:

A () Usa o carro para ir a qualquer lugar, mesmo para pequenas distâncias.

B () Às vezes, evita usar o carro, mas na maioria das vezes não consegue mudar o hábito e acaba usando-o até para distâncias curtas.

C () Sempre que possível, pega carona, anda a pé ou utiliza transporte público.

2. Você, que tem (ou se tivesse) carro, é do tipo:





A () Que, regularmente, não calibra o pneu ou verifica a água e o óleo, muito menos faz revisões e manutenção periódica no carro. Só vai para oficina quando o carro quebra.

B () Que calibra os pneus regularmente e troca o óleo quando tem que trocar, mas não tem o hábito de fazer revisões ou manutenção preventiva.

C () Usuário exemplar, que respeita sempre os prazos adequados das peças do carro e faz revisão e manutenção regularmente.

Para saber que tipo de consumidor você é, some as respostas de cada letra (A, B e C):

Maioria de respostas “A”: Você é um consumidor alienado, mas calma: nunca é tarde para mudar. Reflita sobre os impactos sociais e ambientais dos seus hábitos de consumo e comece a mudança já!

Maioria de respostas “B”: Você parece ser um consumidor consciente, mas ainda pode melhorar bastante. Não basta ser consciente, é preciso mudar de fato os hábitos de consumo. Você está no caminho certo, apenas acelere o passo.

Maioria de respostas “C”: Parabéns, você é um consumidor cidadão! Continue assim, procure sempre melhorar os seus hábitos de consumo e ajude a conscientizar aqueles que estão a sua volta: amigos, parentes, colegas de trabalho.

Fonte: Adaptado de ESAF.

Escolhida as variáveis, discuta as suas características e como “medir” cada uma delas. Em seguida, construa, em conjunto, o “instrumento” para a coleta de dados (Instrumento 1, Figura 1).



Modelo de instrumento para coletar dados em uma pesquisa de opinião.



INSTRUMENTO 1: PESQUISA DE OPINIÃO

Nome do aluno: _____

Gênero: () Masculino () Feminino Idade: _____ anos completos

Quantas pessoas residem com você? _____

1. *Quão conscientes somos no uso da água?*

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

2. *Qual é o consumo médio mensal de água das famílias dos alunos?* ____3. *Quão conscientes somos no uso de energia?*

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

4. *Quão conscientes somos no desperdício de alimentos?*

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

5. *Compro alimentos mais saudáveis, buscando mais saúde e bem-estar para mim e minha família.*

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

6. *Incentivo outras pessoas a comprar de empresas que ofereçam produtos e serviços mais sustentáveis, ou seja, aqueles que geram consequências mais positivas do que negativas à sociedade e ao meio ambiente.*

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

Solicite aos alunos que, para a próxima aula, investiguem os termos pesquisa, pesquisa de opinião, pesquisa científica, população, censo, variáveis e parâmetros estatísticos. Com o material trazido pelos alunos e partindo dos conceitos (espontâneos ou cotidianos) trazidos por eles, promovam uma discussão, levando-os à formalização dos conceitos científicos.

Momento 03: Coletando os dados

Nesse encontro, junto com os alunos, levante os dados.

Para agilizar a construção dos dados, traga para a aula a Ficha 1 pronta, distribua entre os alunos e solicite que cada um a preencha de forma individual.

Momento 04: Organizando os dados



Para organizar os dados, construa um cartaz para que cada aluno preencha com os seus dados. Este procedimento garante a recuperação das informações a qualquer momento, pois na lousa poderá ser apagada após a aula. Essa planilha deverá conter nas colunas as variáveis levantadas, e nas linhas, os nomes dos alunos.

Momento 05: Trabalhando com os procedimentos estatísticos

a) Análise univariada de dados qualitativos

No caso de uma variável qualitativa de forma univariada, ou seja, quando descrevemos a população examinando uma variável por vez e sem a interferência de outra variável, podemos utilizar a tabela de distribuição de frequência simples, pois ela é útil para se calcular as medidas-resumo de um conjunto de dados numéricos.

Devemos levar os alunos a compreenderem que, apesar de estarem trabalhando com individualmente as variáveis univariadas, sempre estaremos trabalhando a variável e sua frequência.

Construindo a Tabela de Distribuição de Frequência

A *tabela de distribuição de frequência* nos permite conhecer a frequência com que ocorre cada uma das categorias da variável, que pode ser expresso em termos absolutos, relativos em porcentagem. Para iniciar o trabalho, comece com a contagem do número de alunos de acordo com o “gênero” (Ficha 2 – Figura 2).

Para construir a *tabela de distribuição de frequência*, na primeira coluna registre as categorias da variável; na segunda, a contagem; na terceira, a frequência absoluta (f_i); na quarta, a frequência relativa (f_{ri}), expressa em termos de probabilidades e, na quinta, a frequência relativa, expressa em porcentagem.

- ✓ Frequência absoluta (f_i): é o número de vezes que o elemento aparece na amostra, ou o número de elementos pertencentes a uma variável.
- ✓ Frequência relativa (f_{ri}): é o quociente entre a frequência absoluta da variável e o número total de dados. É usual expressá-la em porcentagem.

É muito importante dar significado a esses números. Para isso, pergunte para a classe, por exemplo: O que significa o número 10 na coluna de “frequência absoluta”? Essa pergunta permite ao aluno estabelecer a relação entre a frequência absoluta e a categoria da variável. Isto é, 10 alunos separam o lixo para a reciclagem com maior frequência.



Da mesma forma, podemos perguntar o que significa o número 10,0, da primeira linha e última coluna. Neste caso, este número significa que 18,0% dos alunos que, em minha casa, separam o lixo para a reciclagem.

Modelo de tabela de distribuição de frequência preenchida para sistematizar os dados da classe.

<i>Separam o lixo para a reciclagem</i>	<i>Contagem</i>	<i>f_i</i>	<i>f_{ri}</i>	<i>f_{ri} (%)</i>
<i>Sempre</i>	<i>IIIIIIII</i>	<i>10</i>	<i>0,50</i>	<i>50</i>
<i>Às vezes</i>	<i>IIIIII</i>	<i>7</i>	<i>0,35</i>	<i>20</i>
<i>Nunca</i>	<i>III</i>	<i>3</i>	<i>0.15</i>	<i>15</i>
<i>Total</i>		<i>20</i>	<i>1,00</i>	<i>100%</i>

Apresentando a moda

A moda é uma medida de tendência central e corresponde à categoria ou ao valor da variável que ocorre com maior frequência. Muitas variáveis podem ter mais de uma moda, quando é chamada de multimodal, ou pode não existir, em determinadas situações.

No caso das variáveis qualitativas, a única estatística que pode ser calculada é a moda. Neste caso, temos a categoria modal, aquela escolhida pela maioria dos alunos.

Construindo gráficos univariados

Para construir qualquer gráfico, recomendamos o uso do papel milimétrico, quadriculado ou malhas.

Gráfico circular ou de setores: é representado por um círculo que está dividido em setores cujas amplitudes são proporcionais à frequência que lhe corresponde.

Com a ajuda de um compasso, desenhe um círculo, lembrando que esse possui 360 graus. A seguir, calcule o número de graus do setor circular correspondente a cada categoria; para isso, utilize a regra de três simples. Por exemplo, no caso dos 3 alunos que não gostam separam o lixo para a reciclagem, encontramos o ângulo do setor igual a (360

$x \cdot 3 / 20 = 54^\circ$, e com a ajuda de um transferidor, medimos os ângulos correspondentes aos graus encontrados. A construção do gráfico pode ser em papel comum.

Professor, aproveite a oportunidade de estar trabalhando o gráfico de setores para fazer ligações com Geometria, e as diversas formas de representação dos números racionais, seja em fração, decimal e porcentagem.

Pictograma: é uma representação icônica, isto é, utilizamos ícones ou símbolos que representam o objeto em estudo. Esta representação é muito importante quando trabalhamos com crianças pequenas ou com alunos que ainda não conhecem o plano cartesiano. Este tipo de representação é interessante quando a variável toma poucas categorias e quando o número de dados é pequeno, isto é, quando podemos utilizar a escala unitária.

Gráficos de barras ou colunas: é constituído por barras, horizontais ou verticais, de comprimento (altura) proporcional à frequência. Se ao invés de utilizarmos ícones ou símbolos pintássemos os quadradinhos estaríamos diante de um gráfico de barras (colunas) com escala unitária.

b) Tratamento bivariado de dados qualitativos

Construindo a tabela de dupla entrada

Esta tabela conhecida, também, como tabela de contingência serve para cruzar duas variáveis qualitativas. A seguir, apresentamos a contagem da tabela de dupla entrada (Figura 3) envolvendo duas variáveis qualitativas: Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os (ordinal) e gênero (nominal).

Modelo de tabela de dupla entrada.

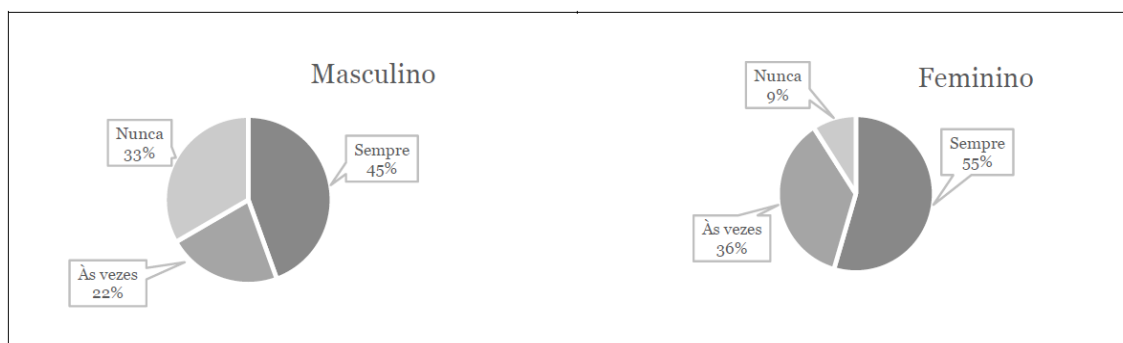
Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os	<i>Número de alunos por gênero</i>		
	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>	<i>Total</i>
<i>Sempre</i>	4	6	10
<i>Às vezes</i>	2	4	6
<i>Nunca</i>	3	1	4
<i>Total</i>	9	11	20



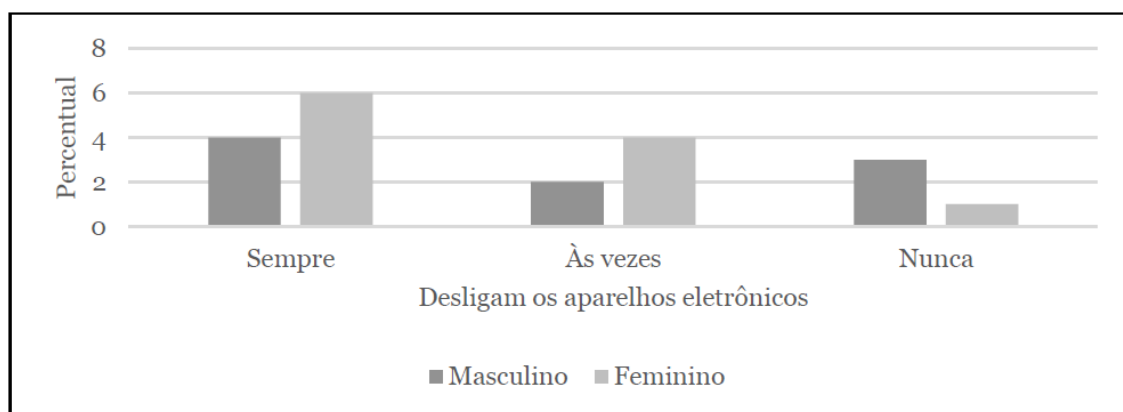
Representação gráfica de duas variáveis qualitativas

Para representar a relação entre duas variáveis qualitativas, podemos lançar mão de dois gráficos circulares (Figura 4) ou dos gráficos de barras (colunas), nos seus mais variados tipos, como, por exemplo, o gráfico de barras lado a lado (Figura 5). Todos representam os mesmos dados.

Exemplo de representação em gráfico de setores.



Exemplo de um gráfico de barras lado a lado.



c) Tratamento univariado de dados quantitativos

Vamos apresentar o tratamento das variáveis quantitativas para as variáveis discretas (idade).

A tabela de distribuição de frequência

A construção da tabela de distribuição de frequência é similar ao das variáveis qualitativas, só que, agora, ao invés de categorias, temos os valores da variável discreta que assume poucos valores, ou em faixas, para as variáveis discretas com muitos valores

e para as contínuas. Aqui, os conceitos de frequência absoluta acumulada (N_i) e frequência relativa acumulada (F_i) têm sentido e são utilizadas para calcular a Mediana.

- ✓ Frequência absoluta acumulada (N_i): é a soma da frequência absoluta anterior com a frequência absoluta deste valor.
- ✓ Frequência relativa acumulada (F_i): é o quociente entre a frequência absoluta acumulada e o número total de dados.

Para construir a *tabela de distribuição de frequência* da variável idade, colocamos, na primeira coluna, os valores da idade, fazemos a contagem para cada idade e assim por diante.

Exemplo da construção da tabela de distribuição de frequência no caso de uma variável discreta que toma poucos valores.

Ficha 2. Idade dos alunos

Idades	Distribuição de frequência			
	f_i	f_i (%)	N_i	F_i (%)
14	3	15	3	15
15	14	70	17	85
16	2	10	19	95
17	1	5	20	100
<i>Total</i>	20	100		

Interpretando os resultados: vemos que 70% dos alunos têm idade 15 anos e 85% têm 15 anos ou menos. Apenas 5% dos alunos têm 17 anos. Isto implica que se trata de uma turma bastante homogênea, no tocante à idade.

Então, caro professor, conseguiu entender até aqui como colocar em prática essa proposta de sequência didática? Além do que foi dito você também pode/deve ampliar o trabalho, explorando outros conceitos de estatística. É importante mencionar que os demais conceitos estatísticos só poderão ser trabalhados caso o questionário elaborado pelos alunos, possibilite o estudo. A seguir, destacamos alguns conceitos que necessariamente devem ser trabalhados na sequência didática.



Medidas de tendência central

São chamadas assim, pois expressam, por meio de um único número, em torno de que valor tende a concentrar-se um conjunto de dados numéricos. As mais importantes são a média, a mediana e a moda. Essa última já foi apresentada para o caso das variáveis qualitativas, seguindo o mesmo procedimento para sua determinação no caso de variáveis quantitativas.

Calculando a média aritmética

A média aritmética simples, mais conhecida por média, é uma medida que resume e representa um conjunto de dados em um único valor. Seu cálculo remete à divisão do todo em partes iguais entre seus componentes. Assim, seu algoritmo consiste em somar todos os valores que a variável assume e dividir pelo número de dados.

Calculando a mediana

A mediana divide em duas partes iguais um conjunto de dados ordenado; para encontrar esse valor, primeiro devemos ordenar os dados, depois determinar o local no qual ela se encontra e, finalmente, determinar o valor que ela toma.


1º passo: Ordenar os dados.

2º passo: Localizar o lugar que a mediana ocupa. Para isto, verificar se o número de dados (n) é ímpar ou par. Se for ímpar, o lugar que a mediana ocupa será $(n+1)/2$. Se for par, estará entre as duas posições centrais: $n/2$ e o seguinte.

3º passo: Calcular o valor da mediana. Para conjuntos cujo número de dados é ímpar, o valor da mediana coincide com aquele que ocupa a posição central: mediana = $X_{((n+1)/2)}$. Para conjuntos cujo número de dados é par, a mediana será igual à média dos valores que ocupam a posição central: mediana = $(X_{(n/2)} + X_{(n/2 + 1)})/2$.

As medidas de dispersão

As medidas de tendência central são importantes, elas nos informam onde os dados tendem a se concentrar. Contudo, podemos ter grupos de dados com as mesmas medidas de tendência central, mas com naturezas completamente diferentes.



Calculando a amplitude total

A *amplitude total* é uma medida de dispersão absoluta, a mais simples e mais intuitiva de todas e, é definida como a diferença entre o valor máximo e o mínimo da variável.

$$AT = X_{\max} - X_{\min}$$

Isto é, ela nos indica o grau de variação de um conjunto de dados. Quanto maior a variabilidade dos dados, maior seu valor, e quanto mais homogênea ou concentrada, mais próxima de zero.

NO AMBIENTE VIRTUAL

Momento 06: Potencializando as análises no Libre Office

Nesta etapa, vamos aprender como manipular dados e construir gráficos utilizando um software livre e gratuito, o Libre Office (antigo BR Office). A instalação desse software é simples e o download do instalador pode ser baixado pelo site <<http://pt-br.libreoffice.org/>>. Escolha a versão de acordo com o seu computador e siga os passos para finalizar a instalação do programa. Ao abrir o Libre Office, clique em “Planilha” e observe que a planilha eletrônica formada por linhas (1, 2, 3, 4, ...) e colunas (A, B, C, D, ...). O aplicativo “Planilha” é uma ferramenta poderosa para auxiliar a construir gráficos.

Momento 07: Os resultados

Chegou à hora de interpretar os dados. É necessário criar um momento especial para a comunicação dos resultados. Os alunos podem apresentar os gráficos, medidas estatísticas e, principalmente, as interpretações em cartazes para toda a escola.

ALGUMAS DICAS PARA A EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- ✓ A sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem.
- ✓ Compreender que qualquer assunto abordado apresenta dificuldades;

- ✓ Pesquisar antes da elaboração da sequência didática as concepções prévias dos escolares acerca do tema;
- ✓ A problematização deve ser um espaço para a conversação entre os escolares e o professor;
- ✓ Oportunizar situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem;
- ✓ Quando o estudante questiona, significa que está apreendendo o tema;
- ✓ Valer-se de diversas metodologias e modalidades didáticas são maneiras de atender as diferenças individuais dos escolares;
- ✓ Reconhecer que nem todos aprendem no mesmo tempo, mas criam-se oportunidades para que ocorra futuramente;
- ✓ Cuidado para não contemplar apenas um ponto de vista.



Aderência à BNCC

Competências: 1F, 3F, 4F, 5F, 7F, 8F, 1M, 3M e 4m.

Habilidades: (EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada; (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas; (EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos; (EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa; (EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais; (EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.


Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

OFICINA

Tema - Cálculo de Áreas de figuras planas: Retângulos, Quadrados.

Objetivos da Oficina

- Propor o cálculo de áreas de figuras planas sob o enfoque CTS.
- Explorar imagens de satélites como modelos matemáticos.
- Calcular a área de retângulos, por meio de formulações matemáticas.
- Calcular a área de quadrados, por intermédio de formulações matemáticas.

- 
- Evidenciar a inexatidão dos instrumentos utilizados para medir.
 - Proporcionar discussão crítica do assunto estudado, por meio de comparações entre áreas.

Total de horas-aula: 6 horas/aula.

Metodologia de trabalho da Oficina

Para a metodologia de trabalho na sala de aula é sugerida a matemática crítica com o enfoque CTS na modalidade de enxerto, isto é, introduzir temas CTS nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia.

- a) Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e procurarem justificativas;
- b) Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;
- c) Os alunos usam materiais manipuláveis e tecnologias nas atividades de aprendizagem;
- d) Os alunos envolvem-se com questões que poderão servir de base para investigações.
- e) Serão realizadas construções de 1 quadrado contendo 1 m de lado.

Materiais Necessários

- Fita métrica, trena, ou material similar que contenha pelo menos 1 metro;
- Papel colorido (cortado no formato de tijolos com 14 X 18 cm) e cola;

Avaliação

A avaliação será contínua, por meio da análise das respostas dos grupos e/ou individuais, das estratégias que os educandos utilizaram para solucionar as questões propostas, considerando também os princípios que fundamentam o enfoque CTS e a Matemática Crítica. Depois de finalizar a primeira etapa da referida unidade, deverá ser entregue uma lista contendo situações problemas, como complemento. Tal lista não deverá ter como finalidade uma série de testes escritos e exercícios de cálculo de áreas sem qualquer significado, mas atividades que realmente permitam avaliar se o educando apropriou-se dos processos de cálculo de áreas de figuras planas (quadrados e Retângulos). As atividades deverão ser solucionadas pelos educandos e entregues antes da próxima aula.



Mercadante reforça operação contra desmatamento na Amazônia

Novos instrumentos vão auxiliar no combate ao desmatamento na Amazônia. Os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), via monitoramento por satélites, passarão a ser informados *online* para reforçar o trabalho de fiscalização em campo, em especial nas áreas embargadas.

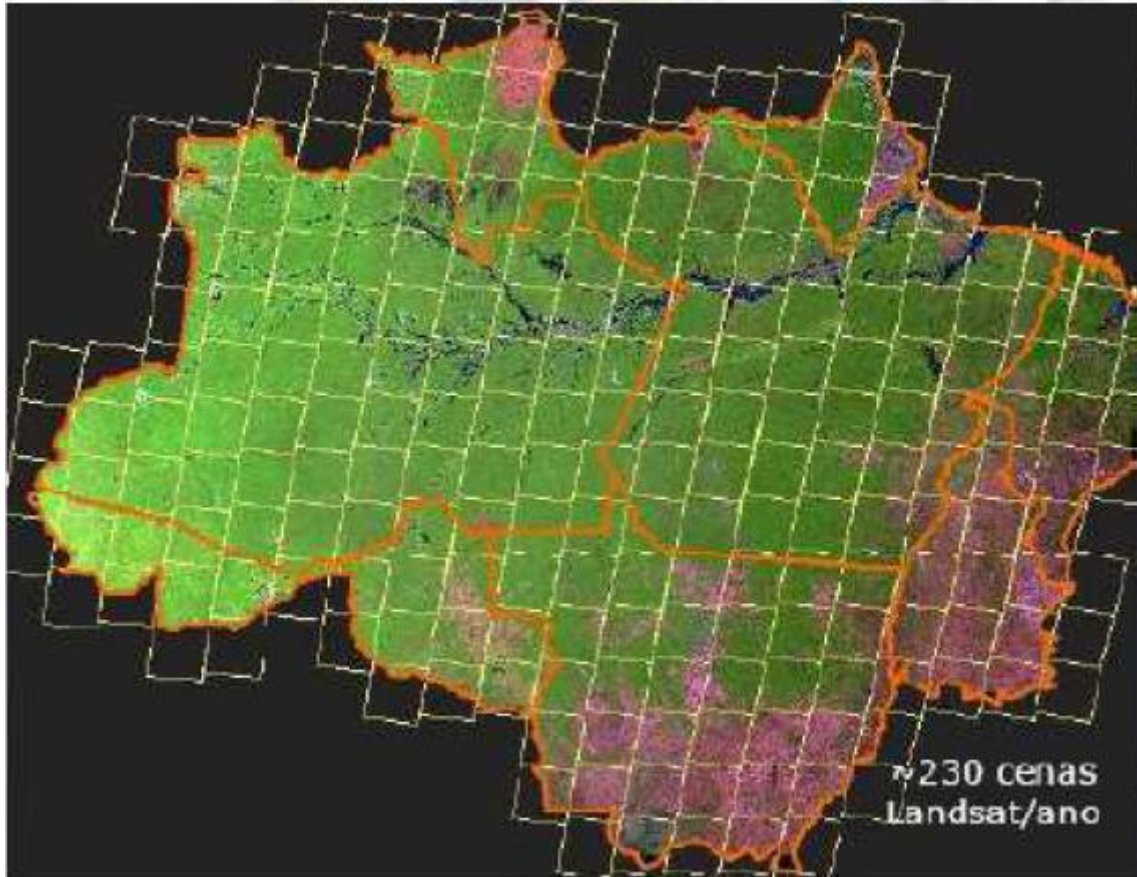
O anúncio foi feito pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Aloizio Mercadante, na semana passada. Uma avaliação feita entre os meses de março e abril indicou para o alerta de desmatamento de 593 km² na Amazônia. Deste total, 480 km² foram verificados no Mato Grosso, 67,2 Km² no Pará, 41,3 km² em Rondônia, 2,3 Km² no Acre, 1,1 Km² em Roraima e 0,9 Km² no Maranhão.

Mercadante também anunciou lançamentos de satélites para os próximos anos na intenção de tornar os dados fornecidos pelo INPE ainda mais precisos. No total, estão previstos investimentos da ordem de R\$ 1 bilhão para uma nova geração de satélites, com ganho para o monitoramento de florestas.

“Esse trabalho conjunto vai trazer respostas bem rápidas e mais eficientes para podermos documentar o que aconteceu, sustentar juridicamente o Ministério Público e, ao mesmo tempo, melhorar a nossa política de prevenção com dados de qualidade em tempo real”, destacou. Fonte: MCT. (Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2011/05/20/mct-anuncia-novos-instrumentos-que-vo-auxiliar-no-combate-ao-desmatamento-na-amazonia/>. Acesso 07/12/2022).

Problematização

A Amazônia Legal é composta por vários Estados brasileiros, para monitorar o desmatamento nesses Estados são necessárias aproximadamente 230 imagens do satélite Landsat, (retângulos amarelos), como pode ser visto no mosaico da figura. Cada retângulo representa uma cena, isto é, uma imagem com informações sobre desmatamento, queimadas ou preservação do ambiente.



Fonte: Projeto Prodes.

http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/apresentacao_p rodes-1.pdf/view

a) Supondo que cada retângulo da imagem apresentada, possua a base com 1 unidade de medida e a altura com 2 unidades de medida, qual é a área total encoberta por todos os retângulos? (R: Aproximadamente 460 cm^2)

b) A área encontrada no item (a) é exata?
(R: Não é exata, pois as imagens cobrem a área por excesso)

c) A área encontrada por meio das imagens de satélite, depois de passadas por todo um tratamento tecnológico, é exata?
(R: Não é exata)



d) No texto, o ministro da Ciência e Tecnologia, Aloizio Mercadante deixa subentendido as implicações da ciência e da tecnologia na sociedade. Destaque uma frase do texto onde isso está implícito, explicando-a.

(R: Mercadante também anunciou lançamentos de satélites para os próximos anos na intenção de tornar os dados fornecidos... Ou “Esse trabalho conjunto vai trazer respostas bem rápidas e mais eficientes para podermos documentar o que aconteceu”...)

Atividade 2

De acordo com o trecho extraído do texto responda o que se pede:

“Uma avaliação feita entre os meses de março e abril indicou para o alerta de desmatamento de 593 km² na Amazônia. Deste total, 480 km² foram verificados no Mato Grosso, 67,2 Km² no Pará, 41,3 km² em Rondônia, 2,3 Km² no Acre, 1,1 Km² em Roraima e 0,9 Km² no Maranhão”.

a) Imagine que a área de desmatamento de 593 km², possua o formato de um quadrado. Qual seria a medida do lado do quadrado imaginado? Faça o esboço do desenho para justificar a resposta. *(R: Medida do lado aproximadamente 24,35 km)*

b) Depois de encontrar a resposta para a situação do item (a), transforme as medidas para metros e também faça um esboço do desenho. *(R: Medida em metros, aproximadamente 24.350 m)*

c) Em grupos de no máximo 3 pessoas, meça todos os lados da sala de aula e calcule a área (não devem ser computadas as áreas das janelas nem da porta). Faça um esboço do desenho. Calcule a quantidade aproximada de tijolos que foi utilizada para construir a sala. Dado que um tijolo de seis furos mede 14X18 cm.

d) Com o material disponibilizado pelo professor construa a simulação de uma parede de tijolos na forma de quadrado com 1 metro de lado.

e) A resposta que você encontrou pode ser considerada exata? *(R: Não)*

f) Faça uma comparação entre o material construído e a área desmatada. Justifique. *(R: Resposta pessoal)*



Professor ou professora: Observar que para a construção da parede de tijolos os mesmos devem ser “trançados” como exemplificado na figura..



Figura – Tijolos “trançados”

Atividades Complementares da Oficina

Atividade complementar 1

Escreva suas considerações sobre a frase: “A matemática está presente em todos os lugares”. (R: Resposta pessoal)

Atividade complementar 2

Faça um desenho na forma de quadrado que represente a área desmatada no Mato Grosso, pode ser quadriculado, contendo as medidas citadas no texto. (R: Resposta pessoal)

Atividade complementar 3

Por que a maior área desmatada, segundo o texto, apresenta-se no Mato Grosso? (R: A resposta pessoal deve ser pesquisada e explorada de acordo com os dados presentes na dissertação que acompanha este material)

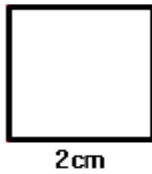
Atividade complementar 4

Calcule a área das seguintes figuras geométricas, considerando os itens (a) e (c) como quadrados. (R: (a) 4 cm^2 , (b) 9 cm^2 , (c) $16,6464 \text{ cm}^2$, (d) $15,6 \text{ cm}^2$.)

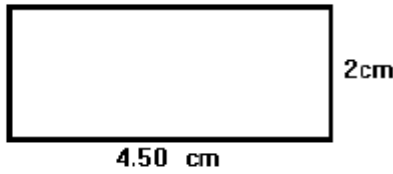




a)



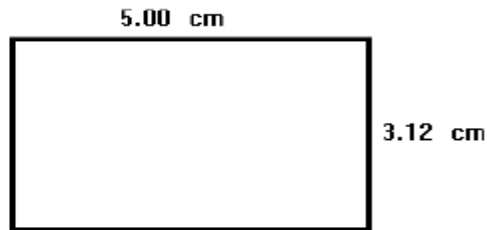
b)



c)



d)



Atividade complementar 5

A base de um retângulo tem 3 cm a mais que a altura. Determine a área desse retângulo, sabendo que seu perímetro é 26 cm. (R: 40 cm^2)

Atividade complementar 6


A base de um retângulo é 1 cm a menos que o dobro da altura. Calcule o perímetro desse retângulo sabendo que sua área é 15 cm^2 . (R: 16 cm)

Atividade complementar 7

(ENEM, 2008) Calcula-se que 78% do desmatamento na Amazônia tenha sido motivado pela pecuária - cerca de 35% do rebanho nacional está na região - e que pelo menos 50 milhões de hectares de pastos são pouco produtivos. Enquanto o custo médio para aumentar a produtividade de 1 hectare de pastagem é de 2 mil reais, o custo para derrubar igual área de floresta é estimado em 800 reais, o que estimula novos desmatamentos. Adicionalmente, madeireiras retiram as árvores de valor comercial que foram abatidas para a criação de pastagens. Os pecuaristas sabem que problemas ambientais como esses podem provocar restrições à pecuária nessas áreas, a exemplo do que ocorreu em 2006 com o plantio da soja, o qual, posteriormente, foi proibido em áreas de floresta. (Época, 3/3/2008 e 9/6/2008 (com adaptações)). R: (a)

A partir da situação-problema descrita, conclui-se que:



- 
- a) o desmatamento na Amazônia decorre principalmente da exploração ilegal de árvores de valor comercial.
- b) um dos problemas que os pecuaristas vêm enfrentando na Amazônia é a proibição do plantio de soja.
- c) a mobilização de máquinas e de força humana torna o desmatamento mais caro que o aumento da produtividade de pastagens.
- d) o superávit comercial decorrente da exportação de carne produzida na Amazônia compensa a possível degradação ambiental.
- e) a recuperação de áreas desmatadas e o aumento de produtividade das pastagens podem contribuir para a redução do desmatamento na Amazônia.

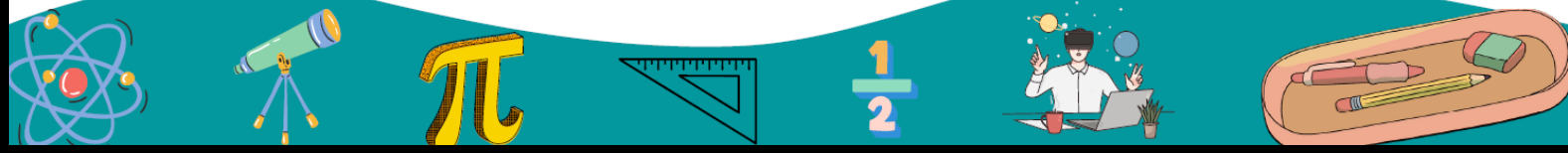
SUGESTÕES QUANTO À UTILIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DA OFICINA

Atividade 1

Professor ou professora: A atividade pode ser iniciada com a leitura do texto que aparece na sequência, cada um dos participantes poderá receber uma cópia impressa do material contido na oficina II. Depois da leitura, discutir a problematização produzida com o auxílio de uma imagem coletada no endereço eletrônico do INPE, mostrando um mosaico de polígonos justapostos. Esses polígonos são imagens de satélite e cada uma é uma parte do território varrido pela cobertura de satélites.

Atividade 2

Professor ou professora: A atividade 2 foi elaborada com o intuito de deixar os participantes da pesquisa mais à vontade no que se refere ao ato de investigar, a investigação acontece quando uma situação problema admite um único resultado, porém várias maneiras ou caminhos para se chegar a esse resultado. A sala de aula também torna-se um ambiente investigativo, democrático, no entanto sem perder o foco dos objetivos mencionados no início da oficina II.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o produto educacional pronto foi a hora de realizar sua implementação e assim avaliar sua eficácia. Sua apresentação se deu através de um curso de formação continuada para os professores de Matemática da rede Estadual de Ensino do Estado de Rondônia sob a jurisdição da Coordenadoria Regional de Educação da cidade de Cacoal, o mesmo foi presencial e teve carga horária de 12 horas, divididas em três encontros de 4 horas cada um.

No primeiro encontro foi apresentado o curso e sua ementa, logo após foi entregue o questionário inicial, o qual teve a intenção de conhecer melhor os participantes. Ainda no primeiro dia de formação foi feita uma explanação acerca dos seguintes assuntos: Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), CTS no ensino da matemática e o enfoque CTS no ensino da Matemática na BNCC. Através de citações e discussões foi visível o envolvimento da turma, as participações, demonstraram interesse e entusiasmo em aprofundar no assunto.

O segundo encontro encarregou-se de apresentar as atividades do nosso produto educacional, através de um exercício de reconhecimento dos elementos do enfoque CTS nas atividades de Matemática, e propor possíveis adaptações. As atividades foram bem aceitas pelos professores, os mesmos sinalizaram o interesse de utilização do produto em suas aulas. O encontro foi muito proveitoso, ligando a teoria do primeiro dia as atividades prontas, sendo evidente o aprendizado e aceitação de utilizá-las como meio de promover um processo de ensino aprendizagem, significativo para os alunos nas aulas de Matemática.

No terceiro e último encontro foi proposto a elaboração de sequências didáticas com enfoque CTS, as cinco elaboradas foram excelentes, contemplando todos os elementos solicitados. No encontro também foi aplicado o questionário final, que buscou-se constatar os benefícios e mudanças que o curso provocou, na visão e na prática dos participantes. De forma resumida as respostas apontaram para uma melhoria em suas práticas, houve mudança na visão do ensino da Matemática que era tido como na maioria das vezes tradicional e superficial, o CTS foi aceito como instrumento, com grande potencial no ensino da Matemática, entenderam que o ensino da Matemática com enfoque CTS é capaz de suprir as necessidades e assim atender o que solicita a BNCC, e classificaram a metodologia como inovadora.



REFERÊNCIAS



57

AMARAL, Luana Carla Zanelato do. **SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS COM ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA PARA QUALIFICAR O ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, p.24.2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília. MEC, SEB, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CORTEZ, Jucelino. **A ABORDAGEM CTS NA FORMAÇÃO E NA ATUAÇÃO DOCENTE.** Curitiba: Appris, 2020.

FERST, Enia Maria. **Relação CTS no contexto da formação inicial de professores no curso de pedagogia.** Manaus: UEA, 2016. Tese, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade do Estado do Amazonas, 2016.


LIMA, Tatiane Aline Markwarth. **CTS – CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SANTA CATARINA.** Trabalho de Graduação (Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, p.36, 2016.

MIRANDA, Carlos Teles de. **O ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.** Ponta Grossa: UTFPR, 2012. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.

MIRANDA, Carlos Teles de.; JUNIOR, Guataçara dos Santos; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Caderno pedagógico: o ensino de medidas de áreas com o enfoque CTS.** Produto Educacional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2012.

NASCIMENTO, Augusto Sávio Guimarães do. **Educação estatística na perspectiva CTS: uma proposta de sequência didática para o ensino de estatística no Ensino Médio.** Mossoró: IFRN, 2018. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Macie. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.





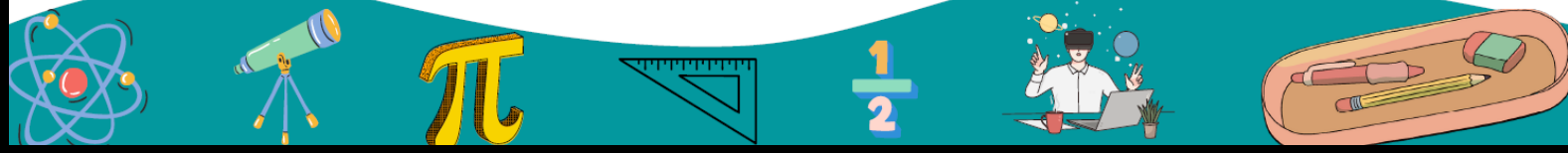
PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; MATOS, Eloiza Aparecida Silva Ávila; BAZZO, Walter Antonio. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio.** Revista Iberoamericana de Educación, n. 44, p. 147-165, 2007.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Macie; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggianto; BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para contexto do ensino médio.** Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, Wildson. **Educação científica na perspectiva do letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SILVA, Jefferson da. **Aulas de Matemática no Ensino Médio: Um olhar interdisciplinar em uma perspectiva CTS.** Produto Educacional. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2018.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggianto; BAZZO, Walter Antonio. **CIÊNCIA E TECNOLOGIA: TRANSFORMANDO O HOMEM E SUA RELAÇÃO COM O MUNDO.** Revista Gestão Industrial, v. 02, n. 02, p. 68-86, 2006.



SOBRE OS AUTORES

José Carlos Amorim: Pós-graduado na modalidade lato sensu em Matemática. Mestrando da Universidade De Passo Fundo, dentro do Projeto de Cooperação entre Instituições – PCI, entre a Universidade de Passo Fundo e a Faculdade Católica de Rondônia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Professor da rede Estadual de Ensino de Rondônia. Professor da UNESC – Cacoal.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9289671706864241>

E-mail: 191980@upf.br

Aline Locatelli: Doutora em Química. Professora Permanente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. Orientadora de Mestrado e Doutorado. Pesquisadora nas áreas de Química Inorgânica, Ensino de Ciências, Educação Química e Educação Ambiental, particularmente nas temáticas: Abordagem CTS, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica e Aprendizagem Significativa.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5425680222818463>

E-mail: alinelocatelli@upf.br