

Modelagem Sustentável

Transformando pneus em vasos com uso da Matemática



Jerry Santos Junior
Fabio Jose Alves
Roberto Bibas Fialho
Maria de Lourdes Santos

Clay Anderson Nunes Chagas
Reitor da Universidade do Estado do Pará

Ilma Pastana Ferreira
Vice-Reitora da Universidade do Estado do Pará

Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós Graduação

Anderson Madson Oliveira Maia
Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação

Pedro Franco de Sá
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Ana Kely Martins da Silva
Coordenadora de Ensino

Diagramação e Capa: Os Autores
Revisão: Os Autores

SANTOS JUNIOR, Jerry Augusto Macedo dos; ALVES, Fábio José da Costa; FIALHO, Roberto Paulo Bibas; SANTOS, Maria de Lourdes Silva. **Modelagem sustentável**: Transformando pneus em vasos com uso da Matemática. Pará: [s. n.], 2024. 19 p.

ISBN: 978-65-84998-95-7

Palavras-chave: Modelagem. Matemática. Volume do Cilindro. Reciclagem

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. MODELAGEM MATEMÁTICA	6
3. ATIVIDADE DA MODELAGEM MATEMÁTICA	9
3.1. Orientações ao Docente	10
3.2. Interação.....	10
3.3. Matemátização	11
3.4. Modelo Matemático	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
5. REFERÊNCIAS.....	17
6. AUTORES.....	18

APRESENTAÇÃO

Este livro surge como uma proposta para o ensino de matemática, explorando a criatividade e a aplicação prática dos conceitos de volume do cilindro através da Modelagem Matemática. Com o tema central focado na construção de vasos para plantas utilizando pneus, o texto vai além dos números e fórmulas tradicionais, propondo um aprendizado contextualizado que une a teoria matemática com o mundo real.

A matemática precisa urgentemente romper com o modelo tradicional de aulas expositivas e explorar novas formas de motivar os alunos a aprender, especialmente em uma disciplina frequentemente vista como desafiadora.

A modelagem matemática é uma ferramenta poderosa que permite aos alunos compreenderem e resolverem problemas reais ao traduzirem situações do cotidiano em termos matemáticos. Neste livro, o uso de pneus como material base não é apenas uma abordagem sustentável, mas também uma maneira de conectar os conceitos de geometria, proporção, volume e otimização a atividades concretas e envolvente, para alunos, preferencialmente, a partir do 9º ano do Ensino fundamental.

O processo de modelagem aqui apresentado guia os leitores a desenvolverem um pensamento crítico, ao mesmo tempo em que transformam espaços internos e externos de escolas em ambientes mais verdes e agradáveis. E também incentivando os professores a desenvolver outras formas de modelagem no ambiente escolar.

Aos leitores fica o convite para explorar as múltiplas etapas da modelagem matemática, desde a concepção e planejamento dos vasos até a execução e análise dos resultados. Essa abordagem prática e interdisciplinar destaca a importância da matemática como uma ciência viva, capaz de criar soluções para os desafios do dia a dia, ao mesmo tempo em que promove uma aprendizagem significativa e duradoura.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da matemática, ao longo dos anos, tem sido um desafio para professores e alunos. A disciplina, frequentemente associada a conceitos abstratos e fórmulas complexas, pode ser percebida como distante da realidade, o que pode gerar uma sensação de dificuldade e intimidação. Entretanto, a matemática é uma ferramenta fundamental para a compreensão e interação com o mundo que nos cerca. Nesse sentido, é essencial buscar metodologias que tornem esse conhecimento mais acessível e envolvente para os estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular, de 2018, trouxe diretrizes importantes para tornar a matemática menos abstrata e mais conectada com o cotidiano. A Competência 3 do Ensino Médio em Matemática e suas Tecnologias enfatiza a importância de utilizar estratégias e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas

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. (BNCC, 2018, p. 531)

Dentro dessa perspectiva, a Modelagem Matemática se destaca como uma ferramenta pedagógica poderosa. Ela possibilita que os alunos vejam a matemática em ação, aplicando-a em problemas reais e tomando decisões fundamentadas em dados e cálculos. Ao trabalhar com medidas, proporções, volumes e outras variáveis, os estudantes desenvolvem habilidades críticas que vão além da sala de aula, preparando-os para enfrentar desafios com confiança e criatividade. Como destaca Dameto (2021), “trabalhar com modelagem matemática proporciona ainda um ambiente favorável ao desenvolvimento de Competências Gerais da Educação Básica conforme definidas pela BNCC.

A proposta de utilizar pneus recicláveis para a criação de vasos que decoram ambientes escolares amplia ainda mais essa conexão entre aprendizado e realidade. Os alunos não apenas aplicam conceitos matemáticos de maneira prática, mas também se envolvem em questões de sustentabilidade e preservação ambiental. Esse processo estimula um pensamento crítico sobre o uso consciente de recursos e a importância de ações sustentáveis.

O objetivo deste livro é desenvolver um modelo matemático que envolva a criação de vasos de plantas a partir de pneus, integrando essa atividade ao ambiente escolar. A proposta orienta os leitores através de um processo de modelagem que abrange desde o planejamento e concepção dos vasos até a execução e análise dos resultados. Além de explorar conceitos matemáticos como geometria, proporção, volume e otimização, a abordagem interdisciplinar incentiva a integração de outras áreas do conhecimento, como ciências, artes e português, enriquecendo a experiência de aprendizado.

Por fim, este livro convida educadores e alunos a reconsiderarem a abordagem tradicional do ensino de matemática. Ao promover um aprendizado ativo e significativo, a proposta busca motivar os alunos a se tornarem protagonistas em seu processo de aprendizado, aplicando a matemática de maneiras inovadoras em suas vidas cotidianas. Ao incorporar a modelagem matemática ao ensino, esperamos não apenas tornar a disciplina mais acessível e interessante, mas também contribuir para a formação de cidadãos conscientes e engajados com as questões do mundo contemporâneo.

2. MODELAGEM MATEMÁTICA

Bassenezi (2002, p. 20) chama de Modelo matemático “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado.” Diante disto, o modelo matemático é essencial por proporcionar uma linguagem precisa e sem ambiguidades para expressar ideias com clareza. Ele também oferece um extenso arsenal de teoremas que possibilitam a utilização de métodos computacionais para encontrar soluções numéricas (Bassenezi, 2002, p. 20).

O método dinâmico aplicado para desenvolver e validar esses modelos matemáticos é denominado Modelagem Matemática (Bassenezi, 2002, p. 24). Biembengut e Hein (2007, p. 12) confirma, indicando que “Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo.”

A modelagem é um processo de abstração e generalização que visa prever tendências e traduzir situações da realidade em problemas matemáticos, cujas soluções serão interpretadas na linguagem comum, trabalhando sempre com aproximações da realidade para elaborar representações de um sistema ou parte dele (Bassenezi, 2002, p. 24).

Biembengut e Hein (2007, p. 12) indica que a elaboração de um modelo depende do conhecimento matemático que se tem. “Tanto maior o conhecimento matemático, maiores serão as possibilidades de resolver questões que exijam uma matemática mais sofisticadas.”

A modelagem é um meio de fazer a matemática e a situação real interagir, através de uma série de procedimentos divididas em três etapas e seis subetapas, sendo elas: a) Interação; b) Matematização; e c) Modelo matemático (Biembengut e Hein, 2007, p. 12-15).

A **Interação** é feita a partir da escolha da situação que será estudada, após isso deve estudar o assunto por meio de livros, revistas especializadas, ou por meio da experencia em campo, de dados experimentais obtidos (reconhecimento da situação-problema). Quanto mais se estuda a situação-problema, mais ocorrerá a segunda subetapa, a familiarização com o assunto a ser modelado (referencial teórico).

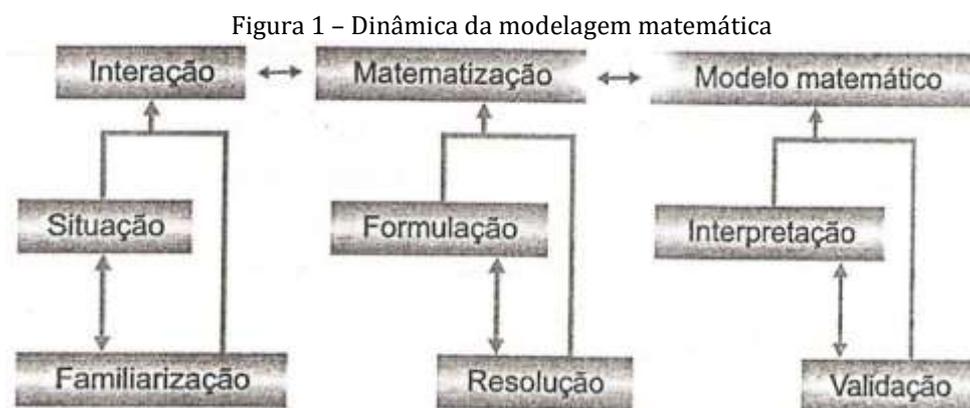
A **Matematização** é a fase de "tradução" da situação-problema para a linguagem matemática. A primeira subetapa, chamada de Formulação do Problema (hipóteses),

é crucial classificar as informações, os fatos envolvidos são identificados, e as hipóteses são levantadas para determinar quais fatos devem ser explorados. Em seguida, as variáveis relevantes e constantes são selecionadas, atribuindo-se símbolos adequados a elas, e essas relações são expressas matematicamente. O objetivo é chegar a um conjunto de aspectos matemáticos, como fórmulas, gráficos ou representações, que conduzam à solução ou à dedução de uma solução.

Com a situação-problema formulada, inicia-se a fase de Resolução do problema, onde se empregam todos os conceitos teóricos matemáticos necessários para solucionar ou analisar o problema. Esse processo demanda um vasto conhecimento das entidades matemáticas envolvidas. O computador é uma ferramenta indispensável, a qual pode ser utilizado tanto em resoluções mais simples quanto em complexas, como em processos contínuos que levarão a resultados discretos aproximados.

Por fim, chegamos ao **Modelo Matemático**, que avalia o grau de proximidade com a situação-problema e, portanto, a confiabilidade de sua aplicação. Para isso, é essencial interpretar o modelo, examinando as implicações da solução derivada, e validar sua adequação, retornando à situação-problema para avaliar a significância e relevância da solução.

Se o modelo não se mostrar satisfatório, deve-se voltar à segunda etapa para ajustar as hipóteses e variáveis.



Fonte: Biembengut e Hein, 2007, p. 15

Para levar a Modelagem matemática à sala de aula, é necessário adaptar a realidade do aluno, adaptando horário de aulas, tempo da pesquisa, número de alunos, etc. Ao escolher o tema, deve observar se o aluno tem contato com o tema, uma escola de caráter rural tem acessos a diversos aspectos que uma escola urbana

não tem e vice-versa. O professor pode escolher o tema ou deixar em aberto para os alunos decidirem.

A fase de Interação, pode variar quais fontes utilizar, em função das condições da escola, e dos alunos, acesso a bibliotecas ou livros, ou o próprio professor pode disponibilizar as fontes. A Matemátização será diretamente influenciada pelo grau de instrução do aluno (nível fundamental ou médio) e o nível do conhecimento dos alunos em determinados objetos matemáticos, lembrando que, não necessariamente um aluno de determinada série ou ano, terá absorvido todos os conhecimentos anteriores.

E por último o modelo matemático almejado pelo professor pode ser diferente do alcançado pelos estudantes, devendo o professor avaliar não apenas os resultados, mas também o processo, principalmente através de relatórios, diários de bordo, e autoanálise dos estudantes.

3. ATIVIDADE DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Texto 1 - A utilização do pneu como matéria-prima no artesanato

Os pneus podem se tornar um grande problema depois de usados, se não descartados da maneira correta. E nem todas as cidades possuem um local correto para deixá-los depois de seu uso. A grande quantidade dos resíduos descartados inadequadamente, resultantes do consumo deste material é um problema ambiental que, embora já haja diversas tentativas de minimizar o impacto gerado, ainda não é um assunto resolvido.

O acúmulo de pneus descartados no Brasil tem motivado a proposição de medidas amenizadoras dos impactos ambientais e isso está, cada vez mais, gerando conscientização ecológica na população. Uma das alternativas para diminuir o descarte incorreto do pneu no meio ambiente de maneira simples é reutilizando-o como matéria-prima.

Os resíduos de pneus são descartados em grandes quantidades no meio ambiente e podem ser encontrados com facilidade, principalmente em borracharias e oficinas que não sabem que destino dar a este material. As possibilidades de reutilização são muitas: na produção de móveis para a decoração da casa, chinelos, bolsas, cintos e até mesmo artesanato. Além de contribuir com o meio ambiente, você pode gerar renda a partir da venda destes artigos.



O pneu é um resíduo em abundância no meio ambiente que possui difícil decomposição, levando em torno de 500 anos para se decompor, dependendo das condições climáticas da região. Esta demora pode gerar problemas como a contaminação do solo, ar, água e proliferação de doenças.

O artesanato utilizando os pneus como matéria-prima apresenta uma das formas mais criativas e sustentáveis de mudar a decoração dos ambientes e possibilita a economia nas compras de novas peças decorativas. Este material possui uma estrutura resistente, prática e capaz de oferecer sustentação para a fabricação de móveis como puffs, banquinhos, suporte de plantas, luminárias, entre outros objetos charmosos que não passam despercebidos aos olhos de quem os vê. Existem muitas formas de usar pneus velhos na decoração de sua casa, mas antes de trabalhar com técnicas artesanais é importante lavar as peças e remover todos os resíduos.

É muito importante que a população se conscientize da necessidade do reaproveitamento ou descarte correto de qualquer tipo de resíduo, pois o aumento vertiginoso na geração é uma grande preocupação na sociedade moderna. Entre os resíduos, estão os pneus inservíveis que devido à significativa quantidade existente no mundo transformou-se em um sério problema ambiental.

PENSAMENTO VERDE. **A utilização do pneu como matéria-prima no artesanato.** [S. l.], 12 mar. 2014. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/dicas/utilizacao-pneu-como-materia-prima-artesanato/>. Acesso em: 10 ago. 2024.

A escolha da situação-problema se dá por uma escola de Belém do Pará reutilizar pneus para armazenar plantas e decorar uma praça em frente a escola onde por onde os alunos passeiam todos os dias, tornando assim o ambiente mais verde, decorado, sustentável e agradável. Por isso, tem-se por objetivo fazer o modelo matemático de forma a replicar o modelo obtido em outros ambientes, sejam eles em escolas ou não.

3.1. Orientações ao Docente

A intenção desta orientação é ilustrar o processo de modelagem de maneira geral no ambiente de sala de aula, especialmente em relação aos questionamentos surgidos na situação problema acima. Serão discutidas as fases de interação, matematização e a formulação do modelo matemático.

O professor deve fazer as modificações que melhor se adequem a realidade da sala em que irá aplicar a modelagem.

É indicado que aplicar a partir do 9º do ensino fundamental podendo o professor aplicar em conjunto, de forma multidisciplinar, com professores de português (devido a escrita do relatório), ciências, ou biologia (devido a botânica envolvida na plantação) ou artes (devido a parte de personificação dos pneus e embelezamento do projeto).

3.2. Interação

Para realizar este trabalho, existe conjunto de objetos os quais os estudantes precisarão se familiarizar para fazer a modelagem, são eles: pneus de carros, quais plantas serão utilizadas, os tipos de solo mais adequado, e cuidados que a planta precisa (tempo de rega, exposição ao sol, tempo de crescimento, etc.). Neste caso a familiarização terá várias etapas, podendo ser divididas entre os grupos das turmas ou não.

Iniciando pelos pneus, o professor pode indicar sempre a pesquisa na internet para a interação, ou os alunos poderão receber esta orientação de algum mecânico

próximo a escola, para entender melhor sobre a principal matéria-prima dessa modelagem.

Fazer a leitura das informações descritas nos pneus (Figura 2) deve ser o objetivo do professor nesta fase inicial, visando as variáveis que serão utilizadas na fase posterior.

Figura 2 -- Como fazer a leitura dos pneus



Fonte: Drive Pneus¹

A escolha das plantas deve ser orientada ao local em que será posta a decoração, restringindo-se a plantas de pequenos e médios portes. As hortaliças não devem ser excluídas, mas evitadas, pois requerem um cuidado diferente geralmente voltado a alimentação e não a decorar

Após a escolha, os alunos precisarão fazer a familiarização com os cuidados com as plantas, observando: qual tipo de adubo é mais adequado, tempo de rega, alguns nutrientes especiais (caso a planta precise), tempo de exposição ao sol, qual o ciclo da planta e, caso possível, quantas plantas podem ser plantadas em um mesmo pneu.

3.3. Matemátização

Uma vez escolhido o tipo de Pneu que será utilizado, o aluno irá inicial o cálculo do volume para saber a quantidade de adubo necessárias a partir do número de plantas.

¹ DRIVE PNEUS. **Guia de Medidas de Pneus**. ES: Serra, [s.d]. Disponível em: <https://www.drivepneus.com.br/medidas-de-pneus>. Acesso em: 11 ago. 2024.

Para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental vamos estabelecer o Pneu de carro como a forma de um cilindro para calcular o volume aproximado (Figura 3).

Figura 3 -- Representação da forma geométrica de um Pneu



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Um pneu com as seguintes especificações: 175/70R14 84T será lido segundo a Tabela 1.

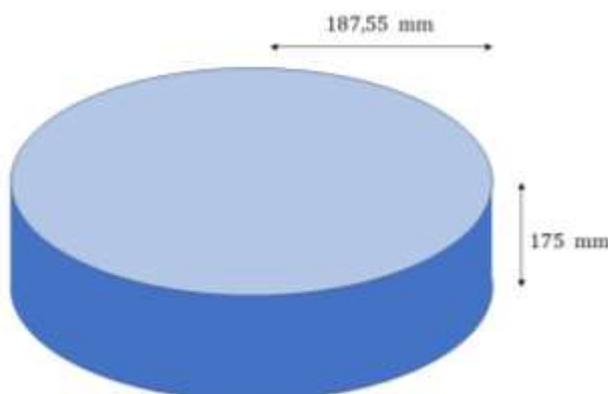
Tabela 1 -- Especificações de um Pneu exemplo

Pneu 175/70 R14 84T				
175	70	R14	84	T
Largura: 175 mm	Relação entre altura em largura: 70% (altura do pneu: 131,25 mm)	Diâmetro interno: 14 pol ou 101,6 mm	Índice de Carga: 84kg	Velocidade máxima: T ou 190 Km/h

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Como será utilizado o volume interno, a forma geométrica será simplificada a um cilindro sólido, assim o pneu pode ser exemplificado a um cilindro com as seguintes medidas (Figura 4).

Figura 4 -- Dimensões do Pneu exemplo



Fonte: Elaborada pelo Autor (2024)

Portanto, o volume do pneu pode ser calculado segundo a Equação 1

$$V = \text{Area da Base} \times \text{Altura}$$

onde a Área da Base é a Área do Círculo e a Altura é a largura do pneu, logo:

$$V = \pi r^2 \times L \quad (\text{Eq. 1})$$

o Raio deste pneu é a soma da altura, 131,25 mm, e da metade do diâmetro interno, 56,3 mm, então tem-se 187,55 mm como o Raio. Substituindo os dados na Equação 1 resulta em:

$$V = \pi \times 187,55^2 \times 175$$

$$V = 19338467 \text{ mm}^3 \text{ ou } 0,19 \text{ m}^3$$

Portanto, são necessários 0,19 m³ de adubo por pneu. Porém o adubo é vendido pelo seu Quilograma, logo será necessário fazer uma conversão. Espera-se que todas essas informações sejam obtidas pelos alunos ao fazer a etapa de Interação.

Devido aos tipos de solo para plantação variar de densidade, pode ser necessário mais ou menos quilogramas de adubo a ser utilizado, vale a pena fazer um estudo com os alunos sobre o assunto. Algumas plantas podem necessitar de solo comum para sua plantação, necessitando apenas da utilização de alguns nutrientes.

Sendo assim, outros assuntos a serem explorados nesta Modelagem são a densidade do solo e a regra de três em relação ao volume do pneu e a quantidade de material necessário para cada plantação, seja adubo ou os nutrientes. Também é possível explorar a relação de volume de água em relação ao tempo de rega.

3.4. Modelo Matemático

A formalização do Modelo Matemático acontece nesta etapa, onde os estudantes perceberão que a matemática está interligada a várias situações diárias e objetos presentes em praças ou em escolas.

Neste modelo temos a validação do cálculo do volume de um cilindro, em que Segundo Binotti (2016, p. 29) “o volume de um cilindro circular é dado pelo produto da área da base (A_b) pela altura (h).”

$$V = A_b \cdot h$$

Em um cilindro circular, a base do tem formado de um Circulo, cuja área pode ser calculada segundo a formula:

$$A_b = \pi \cdot r^2$$

logo, o Volume do Cilindro pode ser calculado por:

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das áreas que requer urgentemente uma reforma no ensino é a Matemática, que, com muita frequência, acaba sendo uma matéria abstrata e distante da vida real de estudantes. No entanto, a proposta aqui apresentada de usar pneus usados para construir vasos para plantar é uma maneira prática e vinculada à realidade de ensinar verdadeiros conceitos matemáticos. Além disso, ela também ensina a respeitar o meio ambiente e ser mais ecologicamente correto. Esta combinação entre teoria e prática é essencial para manter os alunos interessados e motivados a estudar.

A modelagem matemática, como ferramenta pedagógica, permite que os estudantes traduzam problemas do cotidiano em expressões matemáticas, desenvolvendo habilidades essenciais como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico.

Trabalhando com medidas e volumes de um cilindro, os alunos praticam não apenas a matemática em ação, mas também aprendem a avaliar criticamente a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções oferecidas. Tal experiência prática é a chave para a compreensão do papel da matemática na vida cotidiana dos alunos e na sociedade em geral. Graças a tais abordagens, os alunos podem aprender com a matemática que não é uma teoria fixa e supérflua, mas uma ciência sempre viva que pode ser aplicada para resolver problemas reais.

Adicionalmente, a abordagem interdisciplinar apresentada no livro acrescenta ao processo de aprendizagem com a interação das ciências, artes e português. Essa combinação não somente expande os limites do conhecimento dos alunos, mas desenvolve um ambiente colaborativo que contribui para a aceitação de diversas perspectivas. Por exemplo, a atividade de estudo da botânica das plantas que os estudantes posteriormente cultivarão em vasos poderia ser a base científica sobre botânica. Entretanto, sobre a parte estética do projeto, será interessante diversificar a experiência educacional com a atividade criativa da parte de artes. É assim que a variedade de experiência de vida educacional adere ao processo de aprendizado significativo.

Este livro não apenas ensina matemática, mas também instiga os alunos a refletirem sobre seu papel na sociedade e no meio ambiente. Essa conscientização é crucial em um mundo que enfrenta desafios ambientais significativos, e a educação desempenha um papel fundamental na formação de uma geração que valoriza e busca soluções para esses problemas.

Por fim, o convite aos educadores para que reconsiderem suas práticas de ensino é um chamado à ação. A proposta de modelagem matemática apresentada no livro é uma oportunidade para que os professores se tornem facilitadores do aprendizado, incentivando a curiosidade e a exploração. Ao adotar métodos que promovam um aprendizado ativo e significativo, os educadores podem motivar os alunos a se tornarem protagonistas em seu processo de aprendizado, aplicando a matemática de maneiras inovadoras e relevantes em suas vidas cotidianas.

Em suma, quando a matemática é ensinada de forma contextualizada e prática, pode se tornar uma disciplina acessível e envolvente. A proposta de utilizar pneus recicláveis para a criação de vasos de plantas não apenas ensina conceitos matemáticos, mas também promove a sustentabilidade, a interdisciplinaridade e a formação de cidadãos críticos e conscientes. Essa abordagem inovadora tem o potencial de transformar a percepção dos alunos sobre a matemática e seu papel no mundo, preparando-os para enfrentar os desafios do futuro com confiança e criatividade.

5. REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 4^a ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BINOTTI, Andréa Magalhães. **Ensino contextualizado de área e volume de cilindro**. 2016. 138 f. Dissertação (Ensino de Ciências Exatas) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, São Carlos, 2016.

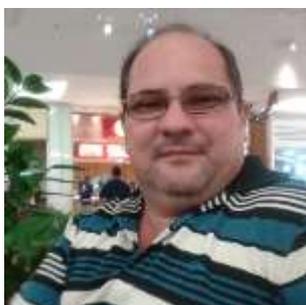
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão 2018.

DAMETO, Christian Roberto. **Modelagem Matemática e a BNCC do Ensino Médio**. 2021. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2021.

6. AUTORES



JERRY AUGUSTO MACEDO DOS SANTOS JUNIOR - Possui graduação em Licenciatura Plena em Física (2021) pela Universidade Federal do Pará, Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica (2023) pelo Instituto Federal do Espírito Santos e Especialização em Matemática e suas Tecnologias e Mundo do Trabalho (2023) pela Universidade Federal do Piauí. Mestrando em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Pará.



FÁBIO JOSÉ DA COSTA ALVES - Possui Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará (1990), Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará (1989), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1994), Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (1999), Doutorado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2003) e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017). Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA.



ROBERTO PAULO BIBAS FIALHO - Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela União das Escolas Superiores do Pará (1989) e mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará - UFPA (1998). É artista plástico e especialista em educação pela UNAMA (1994) e em design de móveis pela Universidade do Estado do Pará - UEPA (2006). Desenvolve atividades como professor adjunto na Universidade do Estado do Pará e professor titular da Faculdade de Estudos Avançados do Estado do Pará - FEAPA. Desenvolveu tese doutoral (2013), junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), pertencente à Universidade Federal do Pará. É também membro do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do CCSE/UEPA, ministrando a disciplina Metodologia da Pesquisa em Ensino de Matemática e atuando como colaborador na disciplina Modelagem Matemática.



MARIA DE LOURDES SILVA SANTOS - Possui graduação em Curso de Educação Religiosa - Arquidiocese de Belém - PA (1985), graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará (1988), mestrado em Mestrado em Educação pela Universidade Metodista De Piracicaba I (1999) e doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2010). Atualmente é docente da Universidade Do Estado Do Pará, professor adjunto II da Universidade Do Estado Do Pará.