

MATEMÁTICA NO COTIDIANO – UMA PROPOSTA PARA O ITINERÁRIO FORMATIVO DO NOVO ENSINO MÉDIO

Danielle dos Santos Mingatos ¹

RESUMO

Este trabalho apresenta a proposta de uma disciplina para o itinerário formativo flexível da 2ª série do ensino médio, na trilha de Matemática e suas Tecnologias, intitulada Matemática no Cotidiano, alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Seu objetivo é apresentar a Matemática de maneira significativa e aplicada, utilizando abordagens interdisciplinares e metodologias ativas, como *STEAM*, modelagem matemática e *Design Thinking*. A disciplina estruturou-se em quatro eixos: (1) Pensando como um engenheiro – que aplica conceitos de design e inovação tais como *Engineers Design Process* (EDP), *Engineers Habits of Mind* (EHM), *Design Thinking* e *UX Design*; (2) Modelagem Matemática – voltada à formulação e análise de modelos matemáticos, provocando e estimulando os alunos a trabalharem com ferramentas matemáticas já estudadas para resolver problemas; (3) Copa das Pontes – uma competição entre as equipes de alunos com o objetivo de desenvolver uma ponte com palitos de sorvete, tendo algumas restrições de materiais e dimensões, aplicando os conceitos estudados e explorados em (1) e (2); (4) Empreendedorismo e Matemática – explorando a relação entre ferramentas matemáticas e compreensão do processo de criação da embalagem de um produto, desde a sua forma até os custos relacionados em sua produção e como apresentá-la. A proposta busca desenvolver competências matemáticas essenciais, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas. Além disso, promove a interdisciplinaridade, integrando Matemática, Física e Engenharia. Os alunos são incentivados a trabalhar em grupo, experimentar e criar soluções inovadoras para desafios reais. A experiência demonstrou maior engajamento dos alunos, especialmente aqueles interessados em carreiras nas áreas de Ciências Exatas e Tecnologia. Apesar dos desafios, como a necessidade de tempo para explanação e execução das atividades, a abordagem dinâmica e aplicada da Matemática mostrou-se eficaz na construção do conhecimento e na preparação dos estudantes para o ensino superior e o mercado de trabalho.

Palavras-chave: Itinerário flexível, Novo ensino médio, Educação matemática, Matemática aplicada, STEAM.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática envolve muitos desafios, mas ao apresentá-la de forma significativa, com aplicações do mundo real, promovendo a aprendizagem baseada em problemas, estimulando o pensamento crítico, os alunos passam a ter uma outra percepção

¹ Professora de Matemática no Colégio Agostiniano Mendel – São Paulo, danielle.mingatos@camendel.com.br.



sobre a “Rainha da Ciência”. Mudar a abordagem da Matemática, saindo do lugar comum, ajuda no desenvolvimento de competências e habilidades que atendem às demandas do mundo atual, além de estar aderente à proposta do Novo Ensino Médio, apresentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nesse sentido, este artigo propõe uma nova disciplina para o itinerário formativo flexível da 2ª série do ensino médio na área de Matemática e suas tecnologias, nomeada Matemática no Cotidiano. A proposta é ajudar os alunos a enxergarem a Matemática como uma ferramenta fundamental para lidar com questões do dia a dia, além de promover soluções inovadoras.

Assim, o objetivo geral deste projeto é apresentar a Matemática de uma maneira diferentes, com aplicações do mundo real, utilizando a abordagem *Science, Technology, Enginnering, Arts and Mathematics* (STEAM) e metodologias ativas para desenvolver o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas.

Os objetivos específicos são:

- desenvolver competências matemáticas conforme a BNCC, com ênfase na aplicação da Matemática para compreender fenômenos e resolver problemas do cotidiano;
- estimular o pensamento crítico e analítico por meio da modelagem matemática e da experimentação;
- incentivar a investigação e a argumentação matemática, promovendo o uso da Matemática na formulação e análise de hipóteses;
- fomentar a interdisciplinaridade entre Matemática, Física, Engenharia, garantindo uma aprendizagem conectada à realidade;
- desenvolver habilidades socioemocionais tais como colaboração, comunicação e pensamento criativo;
- explorar conceitos de Engenharia, tais como *Engineers Design Process* (EDP) e dos *Engineers Habits of Mind* (EHM), incentivando a solução de problemas por meio de prototipagem e experimentação;
- aplicar os conceitos de *Design Thinking* e *UX Design* para projetar soluções inovadoras e funcionais dentro das atividades práticas do projeto;
- desenvolver competências empreendedoras, relacionando conceitos



matemáticos a estratégias de planejamento e tomada de decisão no desenvolvimento de produtos;

- promover a criatividade e a inovação, incentivando os estudantes a propor soluções para problemas reais usando a Matemática como ferramenta central;
- capacitar os estudantes na Modelagem Matemática, permitindo que utilizem equações e gráficos para interpretar e solucionar desafios reais;
- engajar os alunos na construção de protótipos, como as pontes de palitos de sorvete, integrando Matemática, Física e Engenharia;
- utilizar desafios e problemas complexos para promover a experimentação e o raciocínio lógico;
- avaliar os impactos da proposta pedagógica por meio da observação do desempenho acadêmico e do engajamento dos estudantes.

Foi desenvolvida a componente curricular “Matemática no Cotidiano” que, junto com “Educação Financeira Sustentável”, compõem a disciplina “Lógica no Cotidiano”, para a trilha de Matemática e suas Tecnologias.

“Matemática no Cotidiano” foi dividida em quatro etapas, contemplando os quatro períodos letivos:

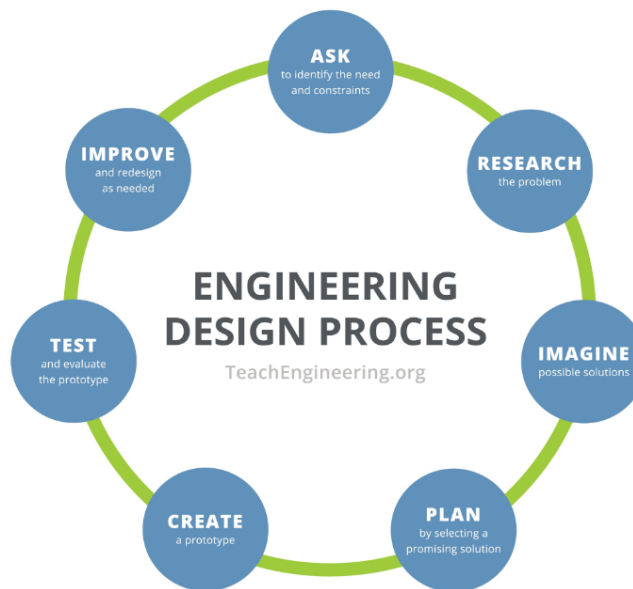
- (1) Pensando como um engenheiro – que aplica conceitos de *design* e inovação, tais como EDP, EHM, *Design Thinking* e *UX Design*;
- (2) Modelagem matemática – voltada à formulação e análise de modelos matemáticos, provocando e estimulando os alunos a trabalharem com as ferramentas matemáticas já estudadas para resolver problemas;
- (3) Copa da Pontes – uma competição entre as equipes de alunos com o objetivo de desenvolver uma ponte com palitos de sorvete, tendo algumas restrições de materiais e dimensões, aplicando os conceitos estudados e explorados em (1) e (2);
- (4) Empreendedorismo e Matemática – explorando a relação entre ferramentas matemáticas e compreensão do processo de criação da embalagem de um produto, desde a sua forma até os custos relacionados em sua produção.

Para a fase (1), foi estudado o explorado os conceitos de EDP, que pode ser traduzido como Engenharia de Desenvolvimento de Projeto, que, como o próprio nome sugere, é o processo que os engenheiros usam para resolver problemas/desenvolver



projetos. A EDP é uma série de etapas que os engenheiros utilizam para orientar o desenvolvimento de produtos e processos para melhorar nossas vidas (IEEE). Nesta fase foram apresentados os passos a serem seguidos, conforme Figura 1.

Figura 1. Passos que devem ser seguidos no EDP.



Fonte: <https://tryengineering.org/pt/explore-resources/pedagogical-approach/edp-habits-of-mind/> Acesso em 23/01/2024.

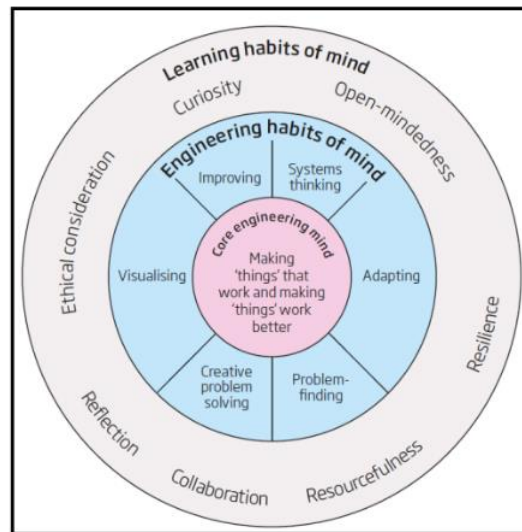
Durante a aula teórica, todos os passos foram apresentados e explorados, exigindo que os alunos pensassem em uma situação para criação e desenvolvimento de um projeto de Engenharia:

- *Ask* (Pergunte): Qual é o problema? Identifique as necessidades, as restrições;
- *Research* (Investigue): Investigue, entenda o problema;
- *Imagine* (Imagine): Desenvolva possíveis soluções (levando em consideração os passos anteriores), é o momento de *brainstorming*;
- *Plan* (Planeje): Selecione a solução mais promissora e trabalhe em cima dela, fazendo esquemas, pensando em estratégias de desenvolvimento;
- *Create* (Crie): Desenvolva um protótipo;
- *Test* (Teste): Teste o seu protótipo com o objetivo de validá-lo;
- *Improve* (Melhore): Redesenhe se for necessário, para adequação do projeto e

melhoria.

Também foram apresentados os conceitos de EHM, que é sobre como os engenheiros pensam no seu dia-a-dia. O core, o centro da mente de um engenheiro é sobre fazer as coisas funcionarem e fazê-las funcionar melhor (IEEE), conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Engineering Habits of Mind (EHM).



Fonte: Lucas & Hanson, 2016.

De forma resumida, são considerados hábitos da mente de um engenheiro:

- Systems thinking (Pensamento sistêmico): ver sistemas inteiros e partes, e ver como se conectam;
- Problem finding (Descoberta de problemas): identificar e definir um problema;
- Adapting (Adaptação): testar, analisar, refletir, pensar;
- Visualizing (Visualização): manipular materiais e esboços, fazer ensaios mentais de soluções práticas de problemas;
- Improving (Melhorando): tentando, persistentemente, fazer as coisas melhor experimentando, projetando, esboçando, prototipando;
- Creative problem solve (Resolução criativa de problemas): gerar ideias e soluções a partir de outros problemas com muitas interações/adaptações.

Dentro do contexto de desenvolvimento de um projeto e de um produto, foi trabalhado



o conceito de *design thinking*, uma metodologia de desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades, desejos e limitações dos usuários e o seu grande objetivo é converter dificuldades e limitações em benefícios para o cliente e valor de negócio para a sua empresa, resumido na Figura 3. Seguindo a definição dada por Charles Burtette, *é um processo de pensamento crítico e criativo que permite organizar informações e ideias, tomar decisões, aprimorar situações e adquirir conhecimento* (Brown, 2020).

Figura 3: *Design Thinking* como processo.



Fonte: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Imagens%20SebraeNA/InfograficoDesignThinking.gif> Acesso em: 23/01/2025.

Por fim, foi explorado o conceito de *UX Design*, um termo popularizado por Don Norman, é uma abreviação para *User Experience*, ou seja, experiência de usuário para um produto digital ou físico.

Para a fase (2), foram explorados os conceitos de modelagem matemática, que, segundo Bassanezi,

é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Ao falar sobre modelagem matemática, também foram exploradas as diferenças entre problemas simples e complexos, fáceis e difíceis, promovendo uma reflexão sobre as diferenças entre esses conceitos, fazendo um paralelo entre os conceitos estudados nas aulas regulares de Matemática e os problemas do mundo real.

Para a fase (3), todos os conceitos estudados nas fases (1) e (2) foram retomados, porém



em uma atividade prática – Copa das Pontes.

Finalmente, na fase (4), os alunos foram estimulados a pesquisar diferentes tipos de embalagens com o objetivo de desenvolverem uma embalagem, dentro de um contexto idealizado por eles. Nesta fase, os alunos foram apresentados a conceitos de empreendedorismo, tais como a lapidação de uma ideia afim de tornar-se um negócio, como estruturar o negócio, de forma bastante simplificada. O plano de negócios pode ser entendido como uma ferramenta para desenvolver habilidades empreendedoras tais como a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas aplicadas ao contexto do desenvolvimento de um produto.

METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentadas as atividades desenvolvidas pelos alunos da 2ª série do ensino médio na disciplina Matemática no Cotidiano.

(1) Pensando como um engenheiro

A primeira atividade proposta foi solicitar aos alunos que se organizassem em equipes e o primeiro desafio foi proposto: projetar e construir uma sacolinha plástica com alças que poderá ser usada várias vezes para transporte de pequenos volumes, utilizando apenas o material especificado e entregue para cada equipe e que aguentasse o maior peso possível. O material era uma folha de sulfite e um lápis para fazer o esboço do projeto, 1 m de fita crepe, 1 m de barbante, uma tesoura, uma régua de 30 cm e um saco plástico A4, sem furos. Os alunos tinham 30 minutos para a conclusão da atividade, completamente. Havia uma tolerância de até 10 minutos, acarretando perda de nota no quesito “Tempo de execução” (a avaliação foi feita por rubricas). Nas Figuras 4, 5, e 6 é possível observar os alunos trabalhando no desenvolvimento dessa atividade e a avaliação da mesma.

Depois que a atividade foi realizada, os alunos foram questionados sobre o que havia de Matemática, nessa atividade, e quais outros conceitos eles enxergavam. Sé então eles foram apresentados aos conceitos de EDP, EHM, *Design Thinking* e *UX Design*.



Figura 4. Alunos trabalhando. Figura 5. Alunos trabalhando. Figura 6. Avaliação/teste.



Fonte: Autora.



Fonte: Autora.



Fonte: Autora.

(2) Modelagem Matemática

Nesta fase, os alunos foram colocados diante de algumas situações-problema, nas quais eles precisavam enxergar uma possível solução através de um modelo, unindo seus conhecimentos matemáticos. Foram trabalhados problemas de maximização e o conceito de pesquisa operacional foi introduzido, bem como a sua história e relevância na Matemática e em outras áreas do conhecimento.

(3) Copa das Pontes

Este foi o momento mais esperado pelos alunos, pois eles tinham um desafio: Como criar um modelo de ponte forte o suficiente para suportar a carga máxima possível? Para essa atividade, havia restrição de materiais, pois eles só poderiam usar palito de sorvete, fita adesiva, cola, tesoura, estilete, régua, caneta/lápis. Tinham, também, as restrições dimensionais: a ponte deveria ter comprimento mínimo de 30,5 cm e comprimento máximo de 1,0 m; largura mínima de 7,5 cm e largura máxima de 20,5 cm. Todos os materiais deveriam ser especificados e suas quantidades registradas, pois era um dos critérios de avaliação feita por rubricas. O projeto foi desenvolvido em aula e o teste de carga foi realizado na Mostra Cultural, conforme evidenciados nas Figuras 7, 8 e 9.

(4) Empreendedorismo e Matemática

Nesta última fase, os alunos foram incentivados a fazer uma pesquisa de campo, para levantar diferentes tipos de embalagem e suas finalidades. Após essa primeira atividade, eles tiveram de pensar em um contexto no qual eles formariam uma empresa



que faz as embalagens. Nesse momento, eles precisaram pensar na estruturação da empresa, bem como pesquisar como fazer a produção e os custos envolvidos. Os sólidos geométricos foram explorados, desde a sua planificação até a construção, envolvendo cálculo de área superficial e volume. Ao final, eles tiveram que fazer uma apresentação, contando o contexto, a solução e como foi estruturada a empresa provedora da solução, conforme as Figuras 10 e 11.

Figura 6. Alunos trabalhando. Figura 7. Teste de carga. Figura 8. Alunos trabalhando.



Fonte: Autora.



Fonte: Autora.



Fonte: Autora.

Figura 10. Alunos trabalhando. Figura 11. Apresentação na Mostra Cultural.



Fonte: Autora.



Fonte: Autora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos revelaram um bom engajamento e interesse pelo aprendizado, impulsionados pela apresentação de desafios concretos e pertinentes ao cotidiano. A integração entre Matemática e Engenharia, em particular, atendeu às expectativas dos



estudantes que optaram por essa trilha, dada a composição da turma, que era predominantemente inclinada para carreiras nas ciências exatas, como Engenharia, Ciência da Computação, Tecnologia da Informação, Matemática e Estatística, entre outras.

A proposta educacional fomentou a criatividade, além de estimular o pensamento crítico e analítico, promovendo, assim, o trabalho em grupo. Os alunos tiveram a oportunidade de gerenciar visões distintas e chegar a consensos nas tomadas de decisão.

Implementar uma proposta dessa magnitude no ensino de Matemática representa um desafio significativo, já que requer a exploração de áreas além do currículo tradicional, podendo oferecer temas que fogem das aulas convencionais, mas que não devem ser desprezadas, uma vez que servem como ferramentas essenciais para o desenvolvimento dos projetos. Outro desafio a ser enfrentado foi a gestão do tempo, pois as atividades demandavam períodos adequados tanto para a apresentação e explicação dos conceitos, quanto para a realização das práticas.

Um dado de alta relevância é que no ENEM 2024 apareceu uma questão de Matemática e suas tecnologias que abordou conceitos explorados nas atividades de modelagem matemática, especialmente em pesquisa operacional.

A proposta de um itinerário formativo flexível torna o ensino da Matemática mais dinâmico e significativo, ao conectar teoria e prática. Essa abordagem interdisciplinar possibilita que os alunos desenvolvam habilidades analíticas e criativas, alinhando-se às exigências do século XXI.

Em síntese, essa proposta evidencia o impacto positivo no aprendizado dos alunos, proporcionando uma primeira experiência que se alinha às suas escolhas futuras, especialmente em relação ao ensino superior.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Diretor Geral dos Colégios da SAEA, Sociedade Agostiniana de Educação e Assistência, incluindo o Colégio Agostiniano Mendel, Eduardo Flauzino Mendes.



Agradeço ao Prof. Vagner Silva, coordenador do Ensino Médio do Colégio Agostiniano Mendel, pelo convite e pela confiança no meu trabalho, bem como à Profa. Débora Robert de Godoi, coordenadora da Equipe de Matemática do Ensino Médio, e à Profa. Bárbara Pinheiro, orientadora educacional da 2ª série do Ensino Médio.

Meu agradecimento muito especial a todos os alunos que optaram pelo itinerário e que toparam vivenciar a Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P. Modelagem Matemática em Foco. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2-14.

BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. 4.ed. São Paulo: Contexto, 2022.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. 5.ed. São Paulo: Contexto, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2028.

BROWN, T. Design Thinking: uma Metodologia Poderosa Para Decretar o fim das Velhas Ideias. São Paulo: Alta Books, 2020.

IEEE - <https://tryengineering.org/pt/explore-resources/pedagogical-approach/edp-habits-of-mind/> Acesso em: 23/01/2023.

LUCAS, HANSON *Thinking Like an Engineer: Using Engineering Habits of Mind and Signature Pedagogies to Redesign Engineering Education*. International Journal Enginnering Padagogy. Vol.06. No.2. 2016. <https://online-journals.org/index.php/ijep/article/view/5366> Acesso em :23/01/2023.

SEBRAE

<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20SebraeImagens%20SebraeNA/InfograficoDesignThinking.gif> Acesso em: 23/01/2023.

