

METODOLOGIAS ATIVAS NA SALA DE AULA: POTENCIALIZANDO O ENSINO DE CONCEITOS INICIAIS DE TRIGONOMETRIA

Ana Suênia de Pontes Ferreira¹

RESUMO

Este artigo tem como objetivo de aprofundar o conhecimento sobre os conceitos iniciais de trigonometria, abordando os conteúdos de triângulo retângulo e suas características, utilizando estratégias pedagógicas como uso de jogos, construção de mapa mental, músicas, gamificação e dinâmicas para melhorar o ensino aprendizagem, e discutir como essa alternativa pode influenciar o ensino aprendizagem de matemática. Para a realização desse trabalho foi construída uma proposta didática para o ensino de trigonometria (triângulos) com atividades dinâmicas como a “Dominângulos”, que os estudantes criaram um dominó para jogar onde eles revisão conceitos de trigonometria, a dinâmica “Quem sou eu”, que os estudantes fazem perguntas para descobrir qual tipo de triângulos ele é, o uso do geogebra e quizzes online para apresentar os conteúdos de forma mais dinâmica e interativa, em que o aluno poderá testar e construir seus conhecimentos e que haja a possibilidade de aprender brincando e interagindo com os colegas. O objetivo geral deste trabalho é estimular o aluno de forma lúdica e dinâmica a aprender o conteúdo de trigonometria com a utilização de dinâmicas, jogos e quizzes, além de possibilitar uma visão crítica do mesmo. Assim como, buscou propor uma interação na turma, e assim, levá-los a reforçar o conhecimento e instigar o trabalho em equipe. A aplicação desse trabalho foi com estudantes da segunda série do ensino médio em uma escola cidadã integral técnica. Portanto, ao decorrer da aplicação das atividades percebemos que algumas turmas mostraram certas dificuldades, que pediam dicas

1 Mestre em Ensino de Física pelo programa em Rede Nacional (MNPEF), Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba- PB, Professora da Rede Estadual de Ensino da Paraíba-PB, ana.ferreira1@professor.pb.gov.br.

e transpareciam estar com dúvidas. O uso de dinâmicas, atividades e explicações em sala de aula resultou em comentários positivos dos alunos. Essas abordagens influenciaram positivamente o desempenho dos alunos no conteúdo de trigonometria, bem como seu interesse, participação e envolvimento nas atividades.

Palavras-chave: Metodologias ativas, Triângulos, Estratégias de ensino, Jogos, Trigonometria.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência reconhecida como fundamental para o desenvolvimento dos indivíduos tanto em sua vida social como econômica. De acordo com Cunha (2017), a matemática está presente em todos os segmentos da vida e em todas as tarefas que são executadas no dia a dia, seja até mesmo na compra de um pão ou em um investimento financeiro. Nesse sentido, a matemática é uma disciplina essencial para o desenvolvimento do educando, seja em fases iniciais ou finais do seu desempenho acadêmico.

Porém, a matemática carrega em suas raízes alguns conceitos como “disciplina chata”, “é incompreensível” dentre outros termos que costumam usar para definir que não conseguem aprender cálculo e álgebra. É notório a insatisfação dos indivíduos com relação a disciplina, pois é necessário o uso de memorização e um raciocínio mais amplo para compreendê-la, por isso temos um alto índice de rejeição pela comunidade escolar.

Em 2022, o Brasil apresentou um desempenho médio de 379 pontos em matemática, na avaliação realizada pelo PISA, Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, o que representou um desempenho de 93 pontos abaixo da média dos estudantes dos países que fazem parte da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Nesse contexto, isso mostra que os estudantes em geral apresentam uma certa dificuldade na disciplina, o que demonstra que não temos essa evidência apenas com estudantes brasileiros. Há um déficit muito grande de aprendizagem em relação à disciplina de matemática (Brasil, 2023). Ainda assim, se comparado os dados com o anterior do ano de 2018, onde o Brasil obteve 384 pontos e com relação a média da OCDE, ele teve 108 pontos abaixo, vemos que a realidade da educação matemática mostra-se estagnada, apesar de que essa diferença seja pequena, podemos considerar um leve declínio (OECD, 2022).

Podemos pontuar alguns fatores que contribuem para o baixo desenvolvimento em matemática em geral. A qualidade da educação, muitas escolas enfrentam desafios diários com relação a infraestrutura, os recursos e materiais didáticos insuficientes, outro fator é a desigualdade socioeconômica que existe no País, estudantes de famílias de baixa renda frequentemente têm menos oportunidades de aprendizado, a motivação e o interesse dos estudantes é um fator preponderante, pois muitos não veem a relevância da matemática em suas vidas diárias, o que pode levar a uma falta de interesse e motivação para aprender.

Assim como, o currículo e a metodologia de ensino, que pode ser desatualizado e as metodologias de ensino podem não ser as mais eficazes para engajar os alunos e facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, conforme o que podemos observar nos dados obtidos pelo PISA e dos fatores que podem influenciar os baixos índices de desempenho, há uma certa dificuldade e fatores que impedem os estudantes de aprender a disciplina, pode-se notar que o uso de qualquer estratégia de ensino para melhorar a aprendizagem dos estudantes é de extrema necessidade.

Portanto, o uso de estratégias de ensino diversificadas pode ser o caminho para melhorar o desempenho dos índices de avaliação dos estudantes, assim como pode melhorar a motivação dos mesmos em sala de aula e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Na literatura, podemos encontrar evidências de que o ensino com as metodologias ativas são pontos de partida para alcançar processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, e de reelaboração de novas práticas (Morán, 2015).

As metodologias ativas vêm sendo utilizadas nestes últimos tempos por serem uma nova maneira de pensar e aprender. Porém, é importante ressaltar que o uso de metodologias ativas não é recente. Os estudos relacionados ao uso de metodologias ativas segundo (Abreu, 2009, apud Diesel, Baldez e Mmartins, 2017, p.5), “o primeiro indício dos métodos ativos encontra-se na obra Emílio de Jean Jacques Rosseau (1712-1778)”.

O uso das metodologias ativas é uma alternativa para inovar em sala de aula promovendo um ensino mais dinâmico e fazendo com que os estudantes desenvolvam uma certa autonomia e responsabilidade em seu próprio aprendizado (Ferreira, 2022). As estratégias de ensino embasadas em metodologias ativas tem a finalidade de trazer o aluno para o centro do ensino aprendizagem, tornando-o um indivíduo mais participativo e envolvido no seu desenvolvimento. Ao serem desafiados a aplicar o conhecimento em situações reais e a colaborar com seus colegas, os alunos desenvolvem competências essenciais para o século XXI, como a capacidade de trabalhar em equipe, a comunicação eficaz e o pensamento crítico.

Estudos têm demonstrado que essas abordagens não apenas melhoram a retenção do conhecimento, mas também preparam os alunos para enfrentar os desafios do mundo moderno de maneira mais eficaz. Portanto, as metodologias ativas são uma ferramenta poderosa para transformar a educação e preparar os estudantes para um futuro de constantes mudanças e inovações.

Para Gomes (2018), é relevante ver a importância de conhecer metodologias e estratégias pedagógicas que possam estabelecer uma conexão entre os conhecimentos escolares e o cotidiano, utilizando atividades práticas de experimentação e observação. Nesse contexto, buscamos contribuir com o ensino de matemática construindo uma proposta didática que envolva os estudantes e promova uma aprendizagem ativa utilizando-se de várias estratégias de ensino como: a construção de um dominó para revisar os conteúdos de ângulos complementares e suplementares, a dinâmica “Quem sou eu”, que os estudantes fazem perguntas para descobrir qual tipo de triângulos ele é, o uso do geogebra e quizzes online para apresentar os conteúdos de forma mais dinâmica e interativa, em que o aluno poderá testar e construir seus conhecimentos e que haja a possibilidade de aprender brincando e interagindo com os colegas. E por fim, analisar como essas estratégias e dinâmicas podem ajudar no processo de ensino aprendizagem no ensino médio.

METODOLOGIA

Na escola, os estudantes encontram meios para desenvolver as habilidades necessárias ao seu crescimento educacional, permitindo-lhes alcançar êxito em sua trajetória acadêmica. No entanto, a disciplina de Matemática ainda carrega a reputação de ser difícil e muitas vezes considerada “chata”, o que não estimula os estudantes a se aprofundarem na área de exatas. Portanto, cabe aos professores buscar estratégias que promovam o desenvolvimento dos alunos nesse campo, por meio de um ensino lúdico, dinâmico e prazeroso.

Ao ensinar Matemática para estudantes do Ensino Médio, é fundamental adotar estratégias que promovam a compreensão significativa dos conceitos e que estimulem o desenvolvimento ativo dos estudantes. Freire (2009) e Vygotsky (2001), dissertam sobre a importância da aplicação de instrumentos didáticos, que aproximem os estudantes de seu cotidiano, e que tenham o docente como mediador de conhecimento.

Nesse contexto, foi construída uma proposta didática que aborda os temas iniciais da Trigonometria, empregando métodos dinâmicos e estratégias que tornam as aulas de Matemática mais acessíveis e agradáveis para os adolescentes. O objetivo é promover um ensino lúdico e prazeroso, incentivando o interesse e a aprendizagem dos alunos.

Para a realização dessa proposta didática levamos em consideração alguns recursos importantes, como: Relacionamos os conteúdos da Matemática com situações do dia a dia dos estudantes apresentando uma pergunta motivadora; Fazendo com que os estudantes resolvam problemas matemáticos de forma estratégica; Utilizando o software de simulação geogebra para enriquecer as aulas e tornar os conceitos mais acessíveis; Utilizamos atividades práticas e dinâmicas para estimular a participação dos estudantes; Uso de atividades em grupos para estimular a colaboração dos Estudantes e a troca de ideia entre eles e para terem um aprendizado mútuo promovendo assim o desenvolvimento de habilidades e competências para o século XXI.

A pesquisa bibliográfica nos permitiu construir um material para ajudar e orientar os professores do ensino médio a trabalhar conceitos matemáticos sobre o conteúdo de trigonometria de forma lúdica, e que envolvesse os estudantes no processo de ensino aprendizagem. Cada aula proposta tem uma duração de 50 minutos, na tabela 1.

Tabela 1 - Proposta didática

PROPOSTA DIDÁTICA		
	Competências:	<p>Competências da BNCC: COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3</p> <p>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.</p> <p>(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais (ondas sonoras, fases da lua, movimentos cíclicos, entre outros) e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.</p> <p>(EM13MAT308) 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.</p>
Aula 1	Problemática:	Como a trigonometria está presente em nosso dia a dia.
	Objetivos:	Compreender como os conceitos de trigonometria estão presentes em nosso cotidiano e se relacionam com as atividades escolares.
	Conteúdos:	Introdução a geometria e apresentação do guia de aprendizagem.

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 1 (continuação)	Recursos e estratégias:	Apresentação das aplicações de trigonometria no cotidiano, com o uso de slides para falar sobre a importância da trigonometria em profissões como engenharia, física e arquitetura. Apresentar a questão problematizadora: "Imagine que você está construindo uma ponte e precisa calcular o comprimento de um cabo suspenso entre duas torres. Como a trigonometria pode ajudá-lo a resolver esse problema?" SUGESTÃO: Divida os estudantes em grupos de até 6 pessoas para eles construírem pontes com mais de 40 cm, faça testes com os estudantes de até quanto as pontes conseguem suportar e trabalhe a questão da rigidez do triângulo, tema das próximas aulas.
	Tempo	50 min
Aula 2	Problemática:	Qual a condição necessária para construir um triângulo? Quais pontos surgem quando construímos esse polígono?
	Objetivos:	Compreender a condição de existência para os triângulos.
	Conteúdos:	Conhecer os triângulos, fazer uma revisão sobre os tipos de ângulos quando eles são complementares e suplementares. e saber
	Recursos e estratégias:	Para introduzir o conceito de condição de existência dos triângulos apresente para os estudantes, três segmentos de retas, um que você saiba que não consegue construir um triângulo e mais três segmentos de reta que é possível. A partir disso, mostre a regra: $ b - c < a < b + c$ $ a - c < b < a + c$ $ a - b < c < a + b$ Para finalizar esse encontro, apresente aos estudantes alguns exemplos.
Tempo	50 min	
Aula 3	Problemática:	Vamos conhecer as propriedades dos triângulos?
	Objetivos:	Compreender, identificar e classificar os diferentes tipos de triângulos com base em suas propriedades quanto aos lados e ângulos
	Conteúdos:	Conhecer os ângulos internos e externos de um triângulos. Assim como, revisar as suas classificações quanto aos ângulos e quanto aos lados.
	Recursos e estratégias:	Para introduzir o conteúdo apresente as propriedades básicas dos triângulos, organize em forma de tabela as classificações dos triângulos com relação aos lados e aos ângulos.
Tempo	50 min	
Aula 4 e 5	Problemática:	Semelhanças de triângulos
	Objetivos:	Apresentar o conceito de semelhança de triângulos.

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 4 e 5 (continuação)	Conteúdos:	Casos de semelhanças
	Recursos e estratégias:	<p>Comece explicando o que é semelhança de triângulos: quando dois triângulos têm ângulos correspondentes congruentes e lados proporcionais.</p> <p>Mostre exemplos de triângulos semelhantes.</p> <p>Discuta os casos de semelhança (Critério AA, Critério LLL e Critério LAL).</p> <p>Professor se possível leve para sala de aula triângulos recortados e peça para que os estudantes procurem os triângulos que são semelhantes com os colegas, isso é uma forma de formar grupos diversos.</p> <p>Atividade Prática (15 minutos):</p> <p>Divida os alunos em grupos.</p> <p>Dê a cada grupo alguns triângulos e peça para verificar se são semelhantes usando os critérios.</p> <p>Discuta as soluções em sala de aula.</p>
	Tempo:	1h40 min
Aula 6	Problemática:	Teorema Fundamental da Semelhança
	Objetivos:	Apresentar o teorema.
	Conteúdos:	Teorema Fundamental da Semelhança
	Recursos e estratégias:	<p>Professor faça um diagrama com triângulos e reta paralela.</p> <p>Explique o teorema: quando uma reta paralela a um lado de um triângulo intersecta os outros dois lados, forma um triângulo semelhante ao primeiro.</p> <p>Mostre um exemplo visual.</p> <p>Separe um momento para perguntas e respostas.</p>
	Tempo:	50 min
Aula 7	Problemática:	Dinâmica “ Quem sou Eu”
	Objetivos:	Revisar alguns conceitos vistos em sala.
	Conteúdos:	Nesta aula o professor deve aplicar a dinâmica, para revisar os conceitos aprendidos.
	Recursos e estratégias:	<p>O professor deve preparar um material com folha A4, onde vai conter alguns nomes como: Tipos de triângulos Retângulo, Obtusângulo, Acutângulo, Isósceles, Equilátero, Escaleno. Tipos de ângulos: Reto, Raso, Obtuso e Agudo. Casos de semelhança: LLL, LAL e AA.</p> <p>Desenvolvimento da aula: O professor deve mostrar aos estudantes os nomes que estão nos papéis e começar a brincadeira, peça para que dois estudantes se sentem um de frente para o outro, e peça para que eles fechem os olhos. Nesse momento o professor escolhe os nomes e cola na testa dos participantes. A partir disso, os estudantes abrem os olhos e começa as perguntas para descobrir quem ele é.</p>
	Tempo:	50 min

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 8	Problemática:	Dinâmica “Dominângulos”
	Objetivos:	Revisar os ângulos complementares e suplementares e a relação básica da somatória dos ângulos internos de um triângulo.
	Conteúdos:	Revisar conceitos de ângulos internos e externos.
	Recursos e estratégias:	Para essa aula vamos dividir as turmas em três grupos. Nesse momento o professor pode escrever na lousa, ou projetar os ângulos que vão construir. Um exemplo: 20°, 25°, 30°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°, 75°, 80°, 85°, 90°, 100°, 110°, 115°, 125°, 120°, 130°, 150°, 160°, 170° e 180°. Com isso os grupos vão escolher oito ângulos e a partir deles vão montar os tripós de triângulos onde a soma deles der esse valor escolhido. a partir da produção dos estudantes o professor monta o jogo de dominó.
	Tempo:	
Aula 9	Problemática:	Relações métricas do Triângulo retângulo
	Objetivos:	Apresentar o conceito de relações métricas em triângulos retângulos.
	Conteúdos:	Relações métricas
	Recursos e estratégias:	Discuta as cinco relações métricas: $b^2=am$; $ah=bc$; $c^2=an$; $h^2=mn$; $a^2=b^2+c^2$ A partir dessas apresentações o professor(a), pode fazer a demonstração para os estudantes de como chegamos a essas relações. A partir disso o professor pode resolver alguns exemplos práticos com os alunos.
	Tempo:	50 min
Aula 10	Problemática:	Música da relação métrica do triângulo retângulo e dos ângulos notáveis
	Objetivos:	Revisar as relações métricas
	Conteúdos:	Apresentar o teorema e sua aplicação. Diagrama com triângulo retângulo. Estratégia: Explique o Teorema de Pitágoras: a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa ($a^2=b^2+c^2$). Mostre como usar o teorema para calcular medidas desconhecidas. Reforçar o entendimento das relações métricas. Exercícios de aplicação das fórmulas. Peça aos alunos para resolverem exercícios envolvendo relações métricas. Corrija os exercícios em sala de aula.

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 10 (continuação)	Recursos e estratégias:	Músicas usadas: https://www.youtube.com/watch?v=wtm6eb9Eg-U Autor da música: prof. Helder Moreira https://www.youtube.com/watch?v=DxYkN_EbfZO Autor da música: Prof. Daniel Pereira
	Tempo:	50 min
Aula 11	Problemática:	Revisões com o Geogebra
	Objetivos:	Utilizar o geogebra para revisar os conteúdos que foram aprendidos em sala.
	Conteúdos:	Atividade 01 – Ponto, reta e segmento
	Recursos e estratégias:	Crie dois pontos livres. Movimente-os. E mude o nome do ponto e mude a cor. Construa uma reta passando por estes dois pontos. Construa mais dois pontos livres em qualquer lugar da tela, e o segmento de reta com extremidades nestes pontos. Apague a reta e o segmento construído, inclusive as extremidades (para apagar um objeto, clique sobre ele com o botão direito do mouse e, a seguir, clique em Apagar). Usando apenas a ferramenta, construa um outro segmento e determine a medida do segmento. Movimente uma das extremidades do segmento. Observe a janela geométrica e a janela algébrica.
	Tempo:	50 min
Aula 12	Problemática:	Revisões com o Geogebra
	Objetivos:	Utilizar o geogebra para revisar os conteúdos que foram aprendidos em sala.
	Conteúdos:	Atividade 02 – Ponto, reta e segmento 02
	Recursos e estratégias:	1: Criando um Triângulo Retângulo Isósceles Ferramenta ângulo: Crie um triângulo retângulo isósceles. 2: Renomeando Extremidades Renomeie as extremidades do segmento: Clique com o botão direito do mouse sobre a extremidade do segmento. Selecione "Renomear" no menu. Digite o novo nome do ponto na janela que aparecerá e clique em "Aplicar". 3: Construindo Círculos Faça um círculo com centro em uma das extremidades do segmento, passando por um ponto qualquer. Faça outro círculo de raio 3 com centro na outra extremidade do segmento. Clique com o botão direito do mouse sobre o círculo, entre em "Propriedades" e modifique a cor, a espessura da linha e preencha o desenho para formar um disco.
	Tempo:	50 min

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 12 (continuação)	Recursos e estratégias: (continuação)	<p>4: Pontos e Retas Faça um ponto sobre cada um dos círculos. Desenhe uma reta passando por esses pontos. Movimente o seletor e observe o que acontece com o segmento e os círculos.</p> <p>5: Posições Relativas dos Círculos Verifique as posições relativas entre os círculos ao movimentar o seletor.</p>
	Tempo:	50 min
Aula 13	Problemática:	Revisões com o Geogebra, na oportunidade aprendemos os conceitos de pontos notáveis de um triângulo.
	Objetivos:	Utilizar o geogebra para revisar os conteúdos que foram aprendidos em sala.
	Conteúdos:	Atividade 03 – Ângulos
	Recursos e estratégias:	<p>Construa duas retas paralela entre si. Construa uma concorrente a essas duas. Meça o ângulos formado na intersecção delas.</p> <p>Construa um ângulo de 60° utilizando a ferramenta ângulo com amplitude fixa.</p> <p>Determine sua bissetriz.</p> <p>Construa um ângulo qualquer, e determine sua medida. Utilizando a ferramenta bissetriz, determine sua bissetriz.</p>
	Tempo:	50 min
Aula 14	Problemática:	Revisões com o Geogebra, na oportunidade aprendemos os conceitos de pontos notáveis de um triângulo.
	Objetivos:	Utilizar o geogebra para revisar os conteúdos que foram aprendidos em sala.
	Conteúdos:	Atividade 04 – Triângulos
	Recursos e estratégias:	<p>1: Triângulo Retângulo Isósceles: Ferramenta ângulo: Crie um triângulo retângulo isósceles.</p> <p>2: Triângulo Qualquer: Ferramenta polígono: Construa um triângulo qualquer. Ferramenta bissetriz: Determine uma das bissetrizes deste triângulo utilizando a ferramenta bissetriz e círculos.</p> <p>3: Triângulo Equilátero: Construa um triângulo equilátero com lado de 6 cm. Determine: A altura do triângulo; Uma das bissetrizes; A medida dos ângulos internos; O perímetro; A área; A mediatriz de um dos lados;</p> <p>4: Triângulo Qualquer (Exploração) Construa um triângulo qualquer; Determine: A altura; Uma das bissetrizes; A medida dos ângulos internos; O perímetro; A área; A mediatriz de um dos lados; Movimente o triângulo alterando sua forma e observe as mudanças nas construções e medidas.</p>

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 14	Recursos e estratégias: (continuação)	<p>5: Triângulo Retângulo ABC Construa um triângulo retângulo ABC que possa ser deslocado pela tela sem perder suas propriedades; Marque os ângulos internos e observe suas medidas na janela algébrica; Movimente um dos vértices e confira a construção.</p> <p>6: Triângulo Isósceles ABC Construa um triângulo isósceles ABC que possa ser deslocado pela tela sem perder suas propriedades; Movimente um dos vértices e confira a construção; Marque os ângulos internos e observe suas medidas na janela algébrica. Movimente novamente um dos vértices e descreva as mudanças nas medidas dos ângulos da base.</p> <p>7: Triângulo Equilátero ABC Construa um triângulo equilátero ABC que possa ser deslocado pela tela sem perder suas propriedades; Observe as medidas dos lados na janela algébrica; Marque os ângulos internos e observe suas medidas na janela algébrica; Movimente novamente um dos vértices e descreva as mudanças nas medidas dos ângulos internos.</p> <p>8: Mediatriz em Triângulo ABC Construa um triângulo ABC; Ferramenta Mediatriz: Construa a mediatriz dos lados AB e AC; Marque o ponto D, interseção dessas retas Trace a mediatriz do lado BC e verifique que ela também passa por D; Observe as posições dos pontos B e C em relação ao círculo; Movimente um dos vértices do triângulo e enuncie a propriedade observada.</p> <p>9: Alturas em Triângulo ABC Construa um triângulo ABC; Trace duas alturas do triângulo e marque o ponto D, interseção dessas retas; Trace a terceira altura e verifique que ela também passa por D (ortocentro do triângulo ABC); Movimente um dos vértices para obter triângulos acutângulos, obtusângulos e retângulos; Relacione a posição do ortocentro com a classificação dos triângulos quanto à medida de seus ângulos (acutângulo, obtusângulo ou retângulo).</p>
	Tempo:	50 min
Aula 15	Problemática:	O que é o ciclo trigonométrico
	Objetivos:	Compreender o ciclo trigonométrico
	Conteúdos:	Ciclo trigonométrico e conversão de ângulos.
	Recursos e estratégias:	Apresenta o Ciclo Trigonométrico; Definição do ciclo trigonométrico. Valores dos ângulos notáveis (0° , 30° , 45° , 60° , 90° , etc.); Conversão entre graus e radianos.
Tempo:	50 min	
Aula 15	Problemática:	Onde utilizar as razões trigonométricas?
	Objetivos:	Compreender as razões trigonométricas.

PROPOSTA DIDÁTICA		
Aula 15 (continuação)	Conteúdos:	Razões trigonométricas
	Recursos e estratégias:	Apresentar para os estudantes as razões trigonométricas no triângulo retângulo, o seno, o cosseno e tangente. Fazer as relações entre os lados de um triângulos retângulo. E fazer alguns exemplos para a aplicação.
	Tempo:	50 min
Aula 16	Problemática:	O que é a Lei dos Senos?
	Objetivos:	Conhecer e Explorar questões referente a lei dos senos.
	Conteúdos:	Lei dos Senos
	Recursos e estratégias:	Apresentar para os estudantes a Lei dos Senos com as aplicações da lei dos senos em qualquer triângulos. Encontrando medidas de lados e ângulos usando a lei dos senos.
	Tempo:	50 min
Aula 16	Problemática:	O que é a Lei dos Cossenos?
	Objetivos:	Conhecer e Explorar questões referente a lei dos Cossenos.
	Conteúdos:	Lei dos Cossenos
	Recursos e estratégias:	Apresentar para os estudantes a Lei dos Cosenos com as aplicações da lei dos cossenos em qualquer triângulos. Encontrando medidas de lados e ângulos usando a lei dos senos. Resolução de problemas envolvendo triângulos não retângulos.
	Tempo:	50 min
Extra classe	Problemática:	Vamos fazer história?
	Objetivos:	Construir vídeos para explicar a história da trigonometria, a lei dos senos, leis dos cossenos, ângulos notáveis, as razões trigonométricas.
	Conteúdos:	Revisão
	Recursos e estratégias:	Os estudantes vão criar vídeos com relação aos temas que estão descritos no objetivos. Divida a sala em seis grupos e faça o sorteio para os temas sugeridos.
	Tempo:	50 min

Fonte: Autoria própria, 2024.

Este trabalho foi desenvolvido seguindo uma sequência metodológica que abordava temas relacionados aos estudos de conceitos iniciais da trigonometria, que foi aplicada com turmas do 2º ano do ensino médio no curso técnico

de Informática, na escola técnica ECIT Dom Marcelo Pinto Carvalheira. Essa sequência contou com uma estrutura de 16 aulas de 50 min. Para a organização e construção da sequência didática, foram realizadas pesquisas em anais, revistas e dissertações.

E para a revisão de literatura foram destacadas as palavras chave – Estratégias de Ensino, Metodologias Ativas, Ensino Aprendizagem, Trigonometria e Ensino de Matemática onde foram pesquisados trabalhos no banco de dados do google acadêmico, scielo e na Base de Dados da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Os textos foram selecionados utilizando critérios como o idioma português, período de publicação entre o ano 2015 a 2024. Dando suporte para a contextualização do tema e buscando responder quais os atributos dessas estratégias de ensino no processo de ensino e aprendizagem do para o ensino de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a coleta de dados e análise dos resultados, foi utilizado um formulário online, que reuniu informações dos estudantes sobre seus dados pessoais e suas experiências com os materiais utilizados como motivadores do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Com a aplicação da sequência didática, observou-se um aumento significativo na interação entre os estudantes. As observações realizadas pela tutora em sala de aula mostraram que os estudantes estavam interessados em participar das atividades promovidas e se dispuseram a participar das competições. Assim, durante as aulas, tivemos a organização de grupos para a realização do dominângulos e da criação dos vídeos, e da realização dos quizzes.

A coleta de dados se deu por meio de um formulário online que é uma prática comum e eficaz para obter informações detalhadas e precisas dos participantes. A interação entre estudantes pode ser significativamente aumentada com a aplicação de sequências didáticas bem planejadas. De acordo com Bedin (2012), o professor enquanto agente/tutor do processo de ensino tem a oportunidade de instigar os estudantes, o sujeito da aprendizagem, dessa forma o professor tem o dever de organizar e formular os seus instrumentos de educar, como a organização do planejamento e de sequências didáticas.

O interesse dos estudantes em atividades lúdicas, como jogos, pode ser um forte motivador para a participação ativa em sala de aula. Desse modo, aplica-

mos uma sequência didática bem diversificada que aborda algumas estratégias de ensino para melhorar e motivar a aprendizagem na área de exatas. Ademais, os resultados são expostos por meio de tabelas, gráficos e figuras, e analisado à luz de teóricos da área para qualificar e mensurar os dados que emergiram a partir da aplicação da sequência didática em sala. Após a realização dessa apresentação, seguimos com as abordagens do que é trigonometria e como o ensino da trigonometria está presente em nosso dia a dia, fazendo uma articulação com o cotidiano dos estudantes.

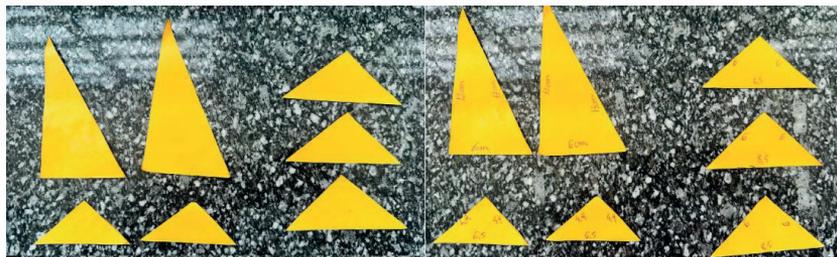
Em seguida, na segunda aula abordamos o teorema da condição de existência dos triângulos, nessas primeiras interações usamos perguntas motivadoras do tipo: “Você acha que consegue construir um triângulo com os seguintes segmentos de lados 3 cm, 5 cm e 2 cm?”, e a partir dessa pergunta foi solicitado que os estudantes desenhasssem em seus cadernos o triângulo com essas medidas. De fato, os alunos comprovaram que não podiam construir o triângulo com essas medidas e surgiram as indagações, de entender o porque, de imediato foi explicado que esta regra matemática afirma que: *para formar um triângulo, a soma dos comprimentos de quaisquer dois lados deve ser sempre maior que o comprimento do terceiro lado*. Na oportunidade, realizamos com os estudantes uma revisão sobre os tipos de ângulos e lembramos o que são ângulos são complementares e suplementares.

Na terceira aula, foi realizada uma revisão de como identificar e classificar os diferentes tipos de triângulos com base em suas propriedades quanto aos lados e ângulos. Neste momento, fizemos uma explanação oral com o uso de slides sobre a classificação dos triângulos com relação aos lados e aos ângulos e a propriedade de soma: A soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é sempre 180° . Na oportunidade, foram realizados alguns exercícios sobre os conceitos que vimos na aula.

Na quarta, quinta e sexta aula, seguindo a proposta didática, abordamos os conceitos sobre as semelhanças de triângulos, apresentando os casos de semelhança (LLL-LAL-AA) e o teorema fundamental da semelhança: “Quando uma reta paralela a um lado de um triângulo intercepta os outros dois lados em pontos distintos, forma um triângulo que é semelhante ao triângulo original”. Nesse momento, foi realizada uma atividade prática onde os estudantes receberam diversos tipos de triângulos, e nesta atividade eles tinham que verificar e

anotar os tamanhos dos lados de cada triângulo e a partir disso encontrar o seu par² ou trio em sala, como pode-se verificar na figura 1.

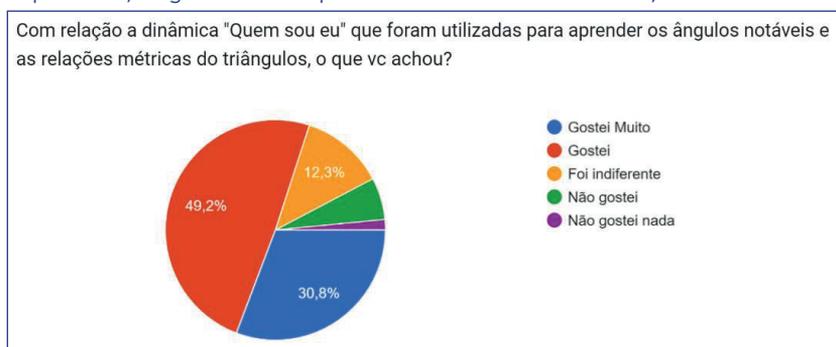
Figura 1: Triângulos utilizados para aula de semelhanças de triângulos.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Seguindo nossa proposta, na sétima aula apresentamos a dinâmica do “Quem Sou Eu”, essa atividade lúdica é um adaptação do jogo Eu sou?, este jogo permite ao jogador identificar os personagens, e nesta dinâmica o professor prepara um material com folha de papel A4 que contenham alguns nomes de triângulos como: retângulo, obtusângulo, isósceles, equilátero, escaleno e também com alguns tipos de ângulos o reto, raso, obtuso e agudo e os três casos de semelhança LLL, LAL e AA, com isso deve iniciar a brincadeira pedindo para que dois estudantes se posicionam um de frente para o outro, com a utilização da dinâmica a intenção é revisar alguns conceitos que foram apreendidos nas primeiras aulas. Como mostra a figura 2, tivemos uma boa aceitação, num total de 80% dos estudantes gostaram da dinâmica .

Figura 2 - Representação gráfica das respostas dos estudantes com relação a dinâmica utilizada.



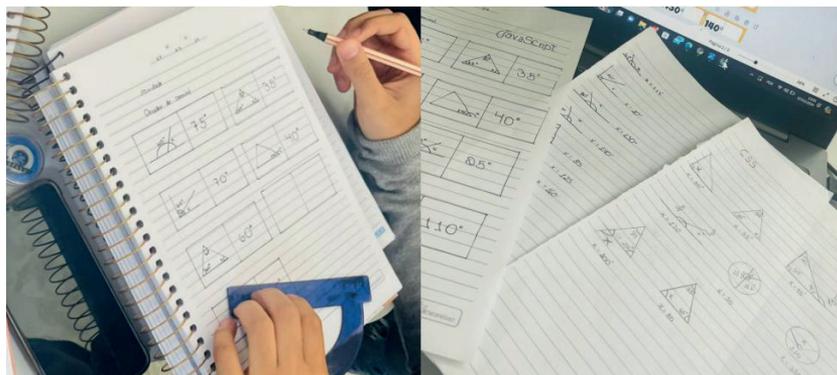
Fonte: Autoria própria, 2024.

2 Atividades como essa podem ser usadas como um meio para que os professores possam formar grupos diversificados em sala de aula.

Em diversos contextos educacionais, as dinâmicas e brincadeiras permitem que as crianças construam seu próprio conhecimento. Essas atividades oferecem oportunidades para vivenciar situações-problema. Tais dinâmicas possibilitam experiências que envolvem lógica e raciocínio, além de promoverem atividades físicas e mentais que favorecem a sociabilidade. Elas também estimulam reações afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas, enriquecendo o processo de aprendizagem (Cotonhoto, Rossetti e Missawa, 2019).

Seguindo a nossa proposta a aula oito, foi utilizado a dinâmica Dominângulos, para a realização dessa dinâmica, foi dividido a turma em três grupos, os estudantes deveriam construir triângulos com dois ângulos conhecidos e o terceiro ângulo oculto para ser a variável x , neste caso foram separado ângulos de 20° , 25° , 180° e vários outros aleatórios totalizando 24 números para compor o dominó que foi construído. Com a produção dos estudantes como mostra a imagem 3, o professor tutor construiu o dominó apresentado na figura 4.

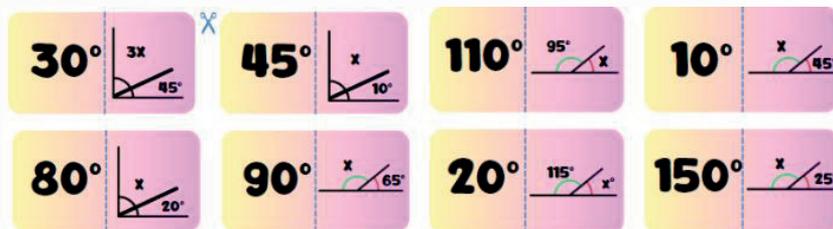
Figura 3 - Construção do dominó.



Fonte: Autoria própria, 2024.

A construção do dominó, serviu para revisar os ângulos complementares e suplementares e a relação básica do somatório dos ângulos internos de um triângulo. A construção do jogo é uma adaptação do tradicional "Jogo de Dominó" o qual é bastante conhecido, pegamos a ideia e foi feito uma adaptação, mas ainda fizemos algumas mudanças que achamos necessárias para a aplicação. O jogo possui 24 peças, de um lado um ângulo e outro lado uma figura que tem uma variável x onde o jogador teria que achar seu ângulo correspondente, como mostra a figura 4.

Figura 4 - Peças que foram construídas com o gerador de dominó feito pelos estudantes.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Nesta atividade, foi possível observar que os estudantes tiveram um bom engajamento nas aulas e conseguiram compreender melhor os assuntos que foram trabalhados e revisados. Desse modo, podemos ver que os estudantes tiveram uma boa aceitação com a construção do dominó, como mostra a figura 5, obtivemos um percentual de 86,2% de estudantes que gostaram de construir o dominó.

Figura 5 - Construção do dominó de ângulos.

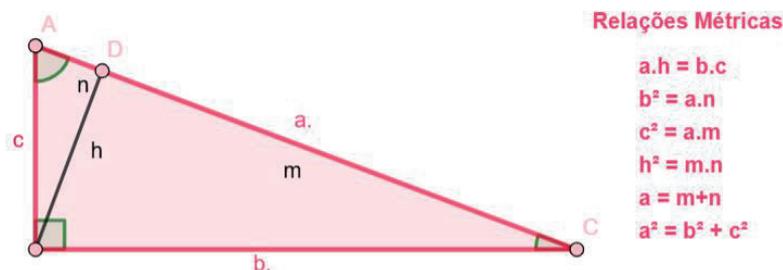


Fonte: Autoria própria, 2024.

Como podemos observar a maioria dos estudantes gostaram da atividade que foi aplicada. De acordo com SMOLE, DINIZ, PESSOA e ISHIHARA (2008), o uso de jogos no ensino requer um planejamento cuidadoso de uma sequência didática e diversas intervenções do professor para garantir que os alunos não apenas brinquem, mas também aprendam. Nesta atividade que foi pensada o estudante está envolvido no processo da criação do jogo, o que é benéfico para o seu aprendizado. A aplicação bem planejada e orientada de jogos em sala de aula contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, resultando em uma mudança significativa no processo de ensino e aprendizagem.

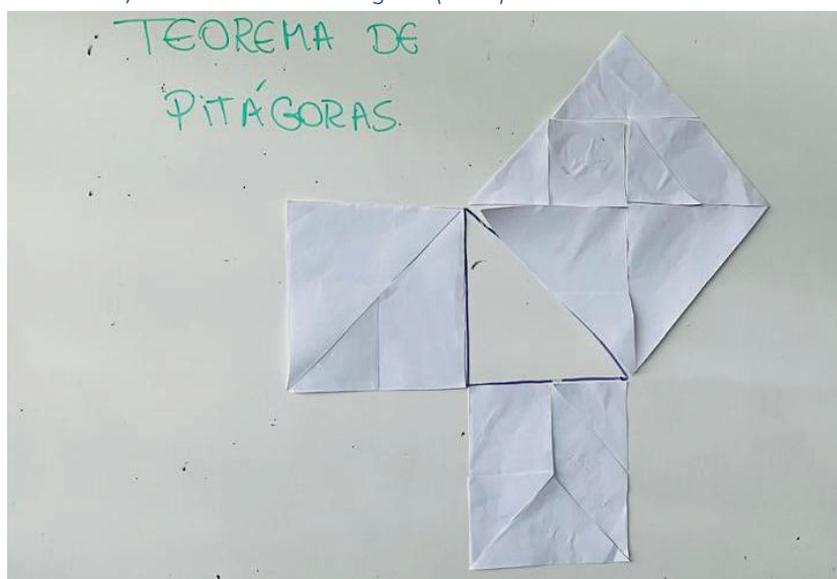
Seguindo a proposta, nas aulas nove e dez, apresentamos as relações métricas do triângulo retângulo e revisamos o teorema de Pitágoras, para ter uma abordagem mais didática apresentamos as deduções para as equações utilizadas a partir da figura do triângulo retângulo, na figura 6, e apresentamos a demonstração do teorema de Pitágoras através de uma demonstração visual dos triângulos, figura 7, assim como foi utilizada duas músicas para lembrar das relações métricas, utilizamos as seguintes músicas <https://www.youtube.com/watch?v=wtm6eb9Eg-U>, Autor da música: Prof. Helder Moreira e https://www.youtube.com/watch?v=DxYkN_EbfZO, Autor da música: Prof. Daniel Pereira.

Figura 6 - Relações métricas do triângulo retângulo apresentado em sala de aula.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 7 - Demonstração do Teorema de Pitágoras (visual).



Fonte: Autoria própria, 2024.

Para essa demonstração utilizamos duas folhas de papel A4, cortamos com os estudantes as folhas com o modelo do Tangram. O tangram é um quebra-cabeça chinês composto por sete peças geométricas que podem ser rearranjadas para formar diversas figuras. Ele pode ser uma ferramenta visual interessante para demonstrar o Teorema de Pitágoras, que afirma que, em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Essa abordagem ajuda a tornar o conceito abstrato do Teorema de Pitágoras mais concreto e visual, facilitando a compreensão, especialmente para alunos que aprendem melhor com recursos visuais. Abaixo, temos as figuras que mostram a aceitação dos estudantes com relação as estratégias que foram utilizadas, na imagem 8, a demonstração do teorema de Pitágoras, com 84,6%, e na figura 9, temos uma porcentagem de 84,7%, de estudantes que gostaram de utilizar essas estratégias para aprender de forma lúdica.

Figura 8 - Demonstração do Teorema de Pitágoras.



Fonte: Autoria própria, 2024.

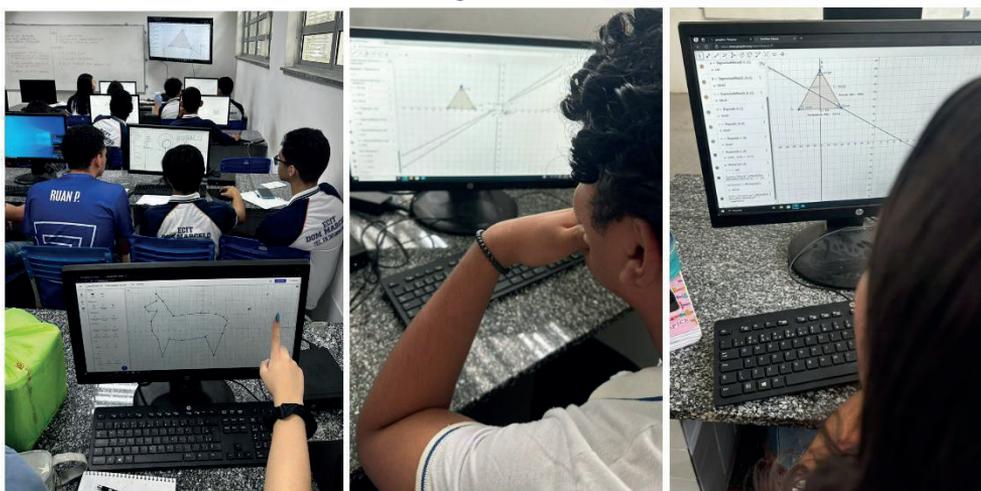
Figura 9 - Utilização de músicas.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Para as revisões, utilizamos o recurso do Geogebra, foram utilizadas três aulas para usar essa ferramenta pedagógica. Usar o GeoGebra nas aulas de matemática pode tornar a revisão dos conceitos iniciais de trigonometria mais envolvente e eficaz, ajudando os alunos a visualizarem e entenderem melhor os conceitos abstratos. Num primeiro momento foi apresentada a plataforma e realizado um tour pelo site para que os estudantes tivessem uma noção de como funciona as ferramentas. A partir disso, foram desenvolvidas três atividades que estimulavam o uso de recursos no Geogebra, como mostra a figura 6.

Figura 10 - Estudantes usando o software Geogebra.



Fonte: Autoria própria, 2024.

A interatividade é uma característica central do GeoGebra, permitindo que os alunos alterem parâmetros e observem imediatamente os efeitos dessas mudanças. Essa abordagem prática e exploratória incentiva a descoberta e a experimentação, aumentando o engajamento e a motivação dos alunos. Abaixo, na figura 11, podemos observar que a maioria dos estudantes que participaram das aulas com o uso do Geogebra, gostaram de aprender usando o software.

Seguindo a proposta, foram realizadas em três aulas, a explicação dos conteúdos de ciclo trigonométrico, lei dos senos e lei dos cossenos. A apresentação se deu através da explanação do conteúdo com o uso de slides. Ao final, a professora disponibilizou uma lista de exercícios para que os estudantes pudessem colocar em prática seus conhecimentos. Além de duas atividades mais lúdicas que são uma forma de revisar o que foi visto em sala, a construção de mapas mentais e o uso de criação de vídeos em grupos com os seguintes

temas: Construir vídeos para explicar a história da trigonometria, a lei dos senos, a lei dos cossenos, ângulos notáveis e as razões trigonométricas.

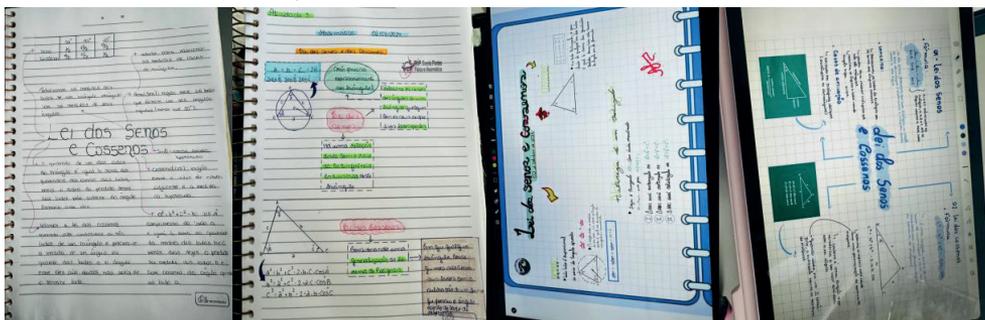
Figura 11 - Uso do Geogebra em sala.



Fonte: Autoria própria, 2024.

A estratégia de utilizar em aulas as construções de mapas mentais, se dá pelo fato do estudante organizar os seus pensamentos em blocos de anotações com conceitos chaves, para que consigam compreender melhor um conteúdo e fazer associações com outros conceitos previamente aprendidos por eles. A aprendizagem é mais eficaz quando se considera questões mais gerais e inclusivas sobre um determinado tema. Nesse contexto, os mapas conceituais se apresentam como uma ferramenta valiosa para facilitar a aprendizagem significativa, utilizando diagramas que podem ser elaborados a partir de conceitos-chave (Da Silva, 2015).

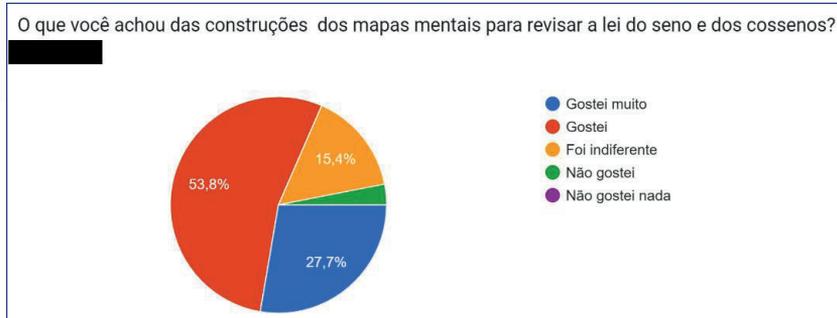
Figura 12 - Construção dos mapas mentais.



Fonte: Autoria própria, 2024.

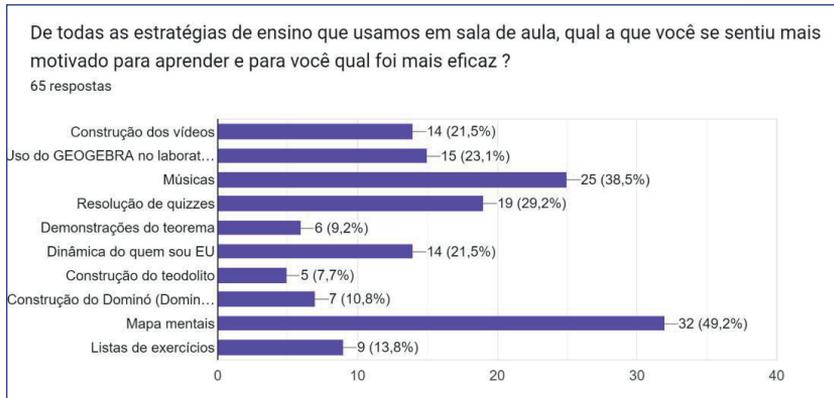
Na figura13, podemos observar que os estudantes tiveram um boa aceitação com a estratégia de se utilizar mapas mentais para revisar os conteúdos que foram passados em sala de aula.

Figura 13 - Construção dos mapas mentais.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 14 - Estratégias que foram utilizadas na aplicação da proposta.



Fonte: Autoria própria, 2024.

De acordo com a figura 14, podemos ver que os estudantes tem algumas preferências, como a utilização de Mapas mentais com 49,2%, esta estratégia foi considerada a mais eficaz e motivadora pela maioria dos respondentes o sugere que os alunos se sentem mais engajados e motivados quando são colocados para construir os mapas mentais para praticar. Em segunda opção, as músicas que foram utilizadas para aprender um dos conteúdos teve 38,5% de preferência. Em terceiro lugar a resolução de quizzes, foi um dos métodos que os estudantes também optaram com 29,2%, resolver questões com tempo e classificação foi uma estratégia bem recebida pelos estudantes, mostrando que o uso de quiz podem estimular os estudantes a pensarem. O uso do Geogebra no laboratório

rio, teve uma boa aceitação com 23,1%, o uso de ferramentas tecnológicas são importantes no ensino. A construção de vídeos e a dinâmica do quem sou eu, obtiveram 21,5% de aceitação, ambas foram bem aceitas. As demais estratégias, tiveram pouca a aceitação, atribuímos a questão da organização e do trabalho que esse tipo de estratégia podem ser mais difíceis.

A aplicação desta proposta pedagógica permitiu uma melhor compreensão das preferências de aprendizagem dos estudantes, facilitando o planejamento das atividades futuras. Para realizar esse diagnóstico, utilizamos um formulário para coletar respostas, identificar a melhor estratégia de ensino e entender as percepções dos estudantes sobre a implementação da proposta didática. Fazer com que os alunos aprendam os conteúdos e gostem de descobrir formas de resolver situações matemáticas é um desafio para os professores da disciplina, que buscam encontrar alternativas metodológicas diferenciadas, tornando o seu ensino e aprendizagem mais significativos em outros modelos dos aplicados nas tendências liberais de educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstram que a aplicação de sequências didáticas bem planejadas pode aumentar significativamente a interação e o engajamento dos estudantes em sala de aula. Observou-se que atividades lúdicas, como construção de mapas mentais, quizzes, dinâmicas e uso de software, são fortes motivadores para a participação ativa dos estudantes. A organização de grupos para a realização de atividades como dominângulos, criação de vídeos e quizzes promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo e dinâmico.

A análise dos dados, apresentada por meio de tabelas, gráficos e figuras, permitiu uma compreensão aprofundada dos efeitos das estratégias de ensino aplicadas. A abordagem diversificada, incluindo conteúdos de trigonometria e a aplicação prática de conceitos matemáticos, mostrou-se eficaz para contextualizar o aprendizado e torná-lo mais relevante para o cotidiano dos estudantes.

Em suma, este estudo reforça a importância de sequências didáticas bem estruturadas e diversificadas para a motivação dos estudantes. Os resultados indicam que estratégias de ensino que envolvem prática ativa, como mapas mentais, músicas, resolução de quizzes, uso do geogebra são as mais eficazes para motivar os alunos. Métodos interativos e dinâmicos, como o uso de músicas, dinâmicas, construção de materiais como o Teodolito e dominó, e ferramentas

tecnológicas, também são altamente valorizados. Por outro lado, estratégias mais tradicionais, como demonstrações teóricas e listas de exercícios, parecem ser menos motivadoras.

REFERÊNCIAS

BEDIN, Everton et al. **Formação de professores de química: um olhar sobre o Pibid da Universidade Federal de Uberlândia**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Química-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **PISA: Divulgados os resultados do Pisa 2022**. Brasília: **MEC**, 2023. Disponível em: <[Divulgados os resultados do Pisa 2022 — Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep \(www.gov.br\)](#)>. Acesso em: 27 de jul. 2024.

COTONHOTO, Larissy Alves; ROSSETTI, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Construção psicopedagógica**, v. 27, n. 28, p. 37-47, 2019.

CUNHA, César Pessoa. A Importância da Matemática no Cotidiano. Revista **Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 641-650, Julho de 2017. ISSN:2448-0959.

DA SILVA, Edson Coutinho. Mapas conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 785-815, 2015.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FERREIRA, Ana Suênia de Pontes. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino de física: uma proposta para o ensino da relatividade**. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 40. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GARZÓN, Juan Carlos Vega et al. Realidade aumentada no ensino de vias metabólicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 12, n. 2, p. 129-143, 2014.

MORÁN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

OECD. Educação GPS, OECD. Brasil: **Desempenho dos alunos (PISA 2022)**. 2022. Disponível em: <<http://gpseducation.oecd.org>>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

SMOLE, K. S., M. I. DINIZ, PESSOA, N. e ISHIHARA, C.. Jogos de Matemática de 1º a 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008. **Série Cadernos do Mathema** – Ensino Médio.

VYGOTSKY, L. S. (2001). **Psicologia Pedagógica**. São Paulo, Martins Fontes.