



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

UMA UEPS¹ PARA POTENCIALIZAR MENTALIDADES DE CRESCIMENTO NO
ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autora	Luiz Felipe Melo dos Santos
Orientador	Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa
Banca	Prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca
Examinadora	Prof. Dr. Clodoaldo Pires Araújo
Resumo	<p>Quando os alunos enfrentam situações muito difíceis, no ensino de matemática, e não são orientados para superá-las, tendem a si desestimularem e criarem uma mentalidade fixa de que a matemática não é para eles. Nesse contexto, apresenta-se os resultados de uma pesquisa desenvolvida com o objetivo de propor uma estrutura de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) para potencializar mentalidades de crescimento no ensino de Geometria Plana no 9º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que para a construção de dados utilizou revisão bibliográfica, observação sistemática, questionário com o professor e a aplicação da UEPS. Para a análise dos dados realizou-se uma triangulação, cujos resultados indicam que uma UEPS quando é construída e desenvolvida levando em conta as experiências dos alunos, tende a potencializar mentalidades de crescimento em relação a matemática.</p> <p>Palavras-chave: Mentalidade de crescimento; Ensino de matemática; Aprendizagem significativa.</p>
Abstract	<p>When students face very difficult situations in mathematics education and are not guided to overcome them, they tend to become discouraged and develop a fixed mindset that mathematics is not for them. In this context, the results of a study are presented, developed with the aim of proposing a structure for a Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU) to enhance growth mindsets in the teaching of Plane Geometry in the 9th grade of Elementary School. This is a qualitative study that, for data construction, used literature review, systematic observation, a questionnaire with the teacher, and the application of the PMTU. For data analysis, triangulation was carried out, and the results indicate that when a PMTU is designed and developed considering students' experiences, it tends to enhance growth mindsets regarding mathematics.</p> <p>Keywords: Growth mindset; Mathematics teaching; Meaningful learning.</p>

¹ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

Introdução

O ensino de Matemática, especialmente no contexto da Geometria Plana, tem sido um desafio recorrente no 9º ano do Ensino Fundamental, pois, como percebido durante o estágio curricular supervisionado, alunos apresentam dificuldades na associação dos conteúdos matemáticos e evidenciam uma percepção negativa sobre a Matemática, acreditando que não são capazes de aprender seus conceitos e aplicações.

Tal realidade nos fez decidir pela temática da pesquisa e por considerarmos que é necessário ajudar os alunos a desenvolverem uma mentalidade de crescimento em relação à Matemática. Nessa direção, uma abordagem possível para esse fim, é a utilização das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), propostas por Moreira (2011), fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980). Essa metodologia busca conectar os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios dos alunos, tornando o aprendizado mais duradouro.

Nesse contexto, apresentamos os resultados de uma pesquisa qualitativa desenvolvida com vistas a buscar respostas para o problema: qual a estrutura de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para potencializar mentalidades de crescimento no ensino de Geometria Plana no 9º ano do Ensino Fundamental? Decorrente deste, elaboramos o objetivo geral que consiste em Propor uma estrutura de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para potencializar mentalidades de crescimento no ensino de Geometria Plana no 9º ano do Ensino Fundamental.

Os objetivos específicos da pesquisa são: 1) conhecer como se constrói uma mentalidade de crescimento no ensino da matemática; 2) identificar as dificuldades que os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental demonstram na Geometria Plana e 3) analisar as contribuições de uma UEPS para o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento no ensino de Geometria Plana

Para a construção dos dados realizamos uma revisão bibliográfica com o intuito de compreender o fenômeno como um todo, focando em um estudo qualitativo com ênfase na subjetividade do fenômeno estudado (Creswell, 2010). Realizamos a busca por esses materiais no repositório da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e no Google Acadêmico, delimitando um período para as publicações a partir do ano de 2019 a 2025, classificando a escolha desses materiais por meio da exclusividade, atribuindo importância às pesquisas voltadas a aprendizagem significativa, UEPS e ensino-aprendizagem de geometria plana.

Utilizamos palavras-chave: mentalidade de crescimento, UEPS, aprendizagem significativa e ensino de geometria plana que serão combinadas entre si. Selecionamos apenas textos completos publicados em português e de livre acesso.

Realizamos observações sistemáticas que nos possibilitaram perceber as dificuldades dos alunos e as metodologias usadas no ensino da Geometria Plana no âmbito da sala de aula. Sendo complementada por um questionário aberto direcionado ao professor responsável.

E por fim elaboramos e aplicamos uma Unidade de Ensino Potencialmente significativa (UEPS) seguindo os oito passos propostos por Moreira (2012), como sendo a última ação metodológica da parte empírica desta pesquisa.

Para a análise dos dados realizamos uma triangulação seguindo as ideias de Minayo (2010), a qual nos permitiu confrontar as informações obtidas por meio da triangulação entre os dados construídos de uma revisão bibliográfica, das observações sistemáticas, do questionário com o professor e da aplicação de uma UEPS.

Os resultados obtidos indicam que a resistência à Matemática, muitas vezes compartilhada por professores de outras disciplinas e até mesmo por professores de Matemática, pode ser resultado de experiências traumáticas ou de uma abordagem tradicional que enfatiza apenas regras e cálculos mecânicos, sem considerar o significado dos conceitos matemáticos (Boaler, 2018; Costa, 2024). Dessa forma, promover a aprendizagem significativa por meio de uma estrutura didática capaz de contribuir para a ressignificação da Matemática, pode torná-la mais acessível e motivadora para os estudantes. Os resultados obtidos são apresentados e discutidos nas seções que compõem esse artigo.

1 Mentalidade de crescimento e aprendizagem significativa no ensino da matemática

A partir da revisão bibliográfica nas plataformas do *Google Acadêmico*, da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Repositório da Universidade Estadual do Amazonas (UEA), com ênfase em trabalhos que tenham periodicidade de 6 anos de publicação, identificamos que a definição de mentalidade de crescimento surgiu em 1998 com o intuito de explorar o desenvolvimento do sujeito de acordo com a percepção de suas próprias capacidades, influenciando significativamente na sua conduta.

A inserção da mentalidade de crescimento no ensino da matemática, foi difundida por Jo Boaler (2018). Essa pesquisa defende que o ensino da matemática deve ser flexível e conceitual, promovendo significado por meio da reflexão aprofundada na matemática. Sendo

assim, a matemática transcende a mera memorização de fatos e métodos, pois requer “[...]um domínio conceitual. Ela não é, como muitos pensam, uma lista de fatos e métodos a serem lembrados” (Boaler, 2018, p. 33).

Assim, no processo de ensino-aprendizagem da matemática, a mentalidade de crescimento se diferencia da mentalidade fixa. Pois, de acordo com Boaler (2018), a mentalidade fixa diz respeito ao aluno que acredita que sua capacidade intelectual é limitada, de modo que, conseqüentemente, tenha receio de encarar desafios mais difíceis, pois teme o fracasso. Em contrapartida, alunos que desenvolvem uma mentalidade de crescimento acreditam que são capazes de superar quaisquer desafios, sem se preocupar com o fracasso, encarando os erros como uma oportunidade para o seu próprio desenvolvimento intelectual.

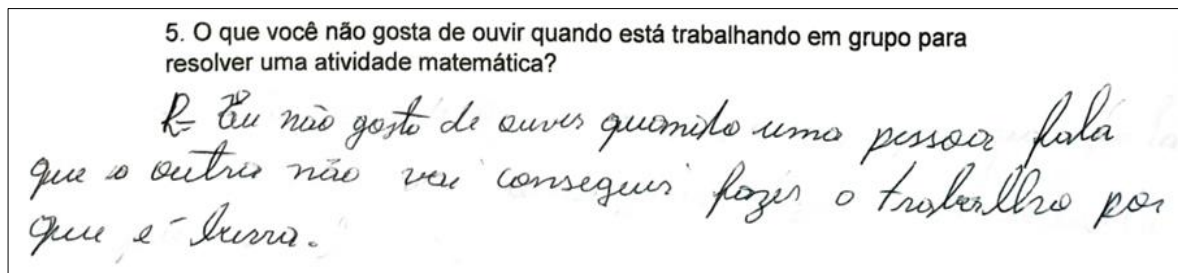
Deste modo, alunos que possuem mentalidade de crescimento preocupam-se menos em cometer erros, procuram se desafiar, desenvolvendo estratégias que facilitam sua aprendizagem e acreditam que através do esforço e da prática se aprendem novos conceitos e se desenvolvem mais competências (Linhares, 2019).

Para Boaler (2018), o princípio para a implementação de uma mentalidade de crescimento é fundamentada por meio de uma linguagem positiva. Sendo recomendado a utilização de problemas abertos, possibilitando o uso de diferentes métodos, abordagens e representações, permitindo a exploração e a investigação, assim, questionando os alunos sobre suas perspectivas em relação à matemática (Moura *et al*, 2024). Com isso, aluno passa a ser o protagonista, o principal responsável do seu processo de aprendizagem e o professor o mediador do conhecimentos, incentivando a criatividade do aluno, valorizando o esforço e a estratégia utilizadas pelos alunos, em vez de apenas os resultados.

Para o desenvolvimento das atividades que implementassem uma possível mentalidade de crescimento, foi aplicado um teste diagnóstico sobre princípios básicos da Geometria Plana que favorecem o entendimento do Teorema de Tales. Os conteúdos avaliados, foram a definição de reta, a caracterização de um plano na Geometria Plana e as posições relativas entre retas.

Ao aplicarmos o teste diagnóstico, fizemos um questionamento proposto por Jo Boaler (2018) para incentivar reflexões sobre dinâmicas de grupo e promover uma linguagem positiva, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 – Reflexão do aluno 11



Fonte: Dados da pesquisa – teste diagnóstico (2025).

Na resposta do aluno, é enfatizado a forma como a linguagem negativa pode interferir no desenvolvimento da atividade, e conseqüentemente, no processo de aprendizagem. É importante trabalhar na sala de aula o valor ético e comportamental, para que a interação social seja agradável, trabalhando com linguagem positiva para um melhor desempenho.

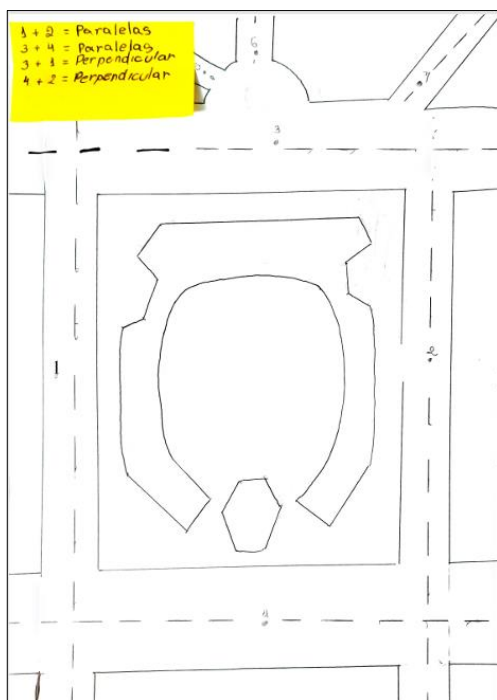
A mentalidade matemática tem como um de seus princípios a resiliência, para que os desafios sejam encarados com determinação e persistência, interpretando e respondendo as adversidades. Promovendo a mentalidade de crescimento é possível desenvolver a resiliência dos alunos em torno da matemática, melhorando seu desempenho acadêmico e sua capacidade de lidar com desafios, compreendendo que os erros são oportunidades de aprendizado e são parte natural do processo de desenvolvimento da aprendizagem matemática. (Guardini, 2024).

Desse modo, o professor deve tornar o ambiente da sala de aula um lugar acolhedor para que os alunos se sintam confiantes em compartilharem seus erros e acertos, e que lhes proporcionem atividades que os desafiem e os façam refletir sobre o conteúdo abordado. Isso ajuda a reforçar a ideia de que o aprendizado é um processo contínuo, com isso, encorajar a reflexão sobre o erro fazendo com que ele enxergue o erro como uma oportunidade de aprender é o principal passo para que uma mentalidade de crescimento seja implementada.

Com isso, a inserção de práticas pedagógicas que possibilitam uma aprendizagem duradoura e significativa deve ser inserida no ambiente de ensino, e que levem em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, assim, deixando de lado o ensino voltado para a memorização abstrata do conteúdo.

No decorrer das atividades, buscamos apresentar situações-problema que incentivassem a construção de significados, utilizando a investigação e a reflexão sobre o conteúdo, para promover a análise dos conceitos matemáticos e de suas aplicações. Veja figura 2.

Figura 2 – Desenho do aluno 1



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Nessa atividade exploramos a criatividade dos alunos e a percepção do comportamento das posições relativas das retas contida no dia a dia, utilizando como referência o desenho que representa as ruas que rodeiam o Bumbódromo de Parintins.

Certamente, o ideal é que o ensino de matemática tenha como consequência a aprendizagem do aluno. No entanto, não é todo tipo de aprendizagem que ocasiona a construção de conceitos ou se torna duradoura.

Uma aprendizagem duradoura é definida por Moreira (2023) como sendo uma aprendizagem significativa como indicado na teoria de David Ausubel (2000). Assim, para ele “[...] a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo [...]” (Moreira, 2023, p. 140).

Sobre o ensino, Masini e Moreira (2008) destacam que a depender de como o ensino acontece a aprendizagem pode não ser significativa, isto é, pode ser mecânica. A aprendizagem mecânica restringe-se a uma prática de memorização do conhecimento, de uma forma arbitrária e sem significado. Esse tipo de aprendizagem, de acordo com Moreira (2023, p. 31), é “[...] aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após. Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é a conhecida decoreba, tão utilizada pelos alunos e tão incentivada na escola”.

Durante a pesquisa, percebemos que esse tipo de aprendizagem é a mais comum no contexto escolar, pois, de modo geral, os conteúdos são apresentados aos alunos de maneira arbitrária, por meio da distribuição de informações, sem a preocupação de se identificar os conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva dos alunos, de modo que, a maior

preocupação é o resultado das provas. Tal percepção não exclusividade nossa como indicam estudiosos como Boaler (2018), Masini e Moreira (2008) e Costa (2024).

Ausubel (2003) destaca que a aprendizagem significativa e mecânica não se diferem tanto uma da outra, pois, existem situações em que ocorre a aprendizagem por memorização e a aprendizagem significativa simultaneamente, como no caso da aprendizagem por recepção, em que é apresentado proposições substantivas estruturadas de maneira significativa, onde o aluno deve compreender e recordar o significado da mesma e por consequência, isso se aproxima bastante de uma aprendizagem por meio da memorização.

No entanto, a aprendizagem significativa se diferencia porque o aluno dar sentido ao que foi ensinado ao estabelecer relações com os *subsunçores* que possui. Moreira (2023) destaca a aprendizagem significativa como sendo uma aprendizagem não literal e não-arbitraria.

Nesse tipo de aprendizagem o professor dá ênfase aos conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno. Na aprendizagem significativa, um dos elementos essenciais para que o aluno aprenda são, de acordo com Ausubel et. al (1980), os conhecimentos prévios e *subsunçores*. Os conhecimentos prévios são informações que já fazem parte do cognitivo do aluno, como experiências e habilidades já desenvolvidas por ele. Moreira (2012) destaca que os conhecimentos prévios são “[...] cognições já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz” (Moreira, 2011, p. 9).

Já os *subsunçores*, ou ideia-âncora, são conhecimentos específicos essenciais, relevantes, para o aluno relacioná-lo a um novo conteúdo. Assim, estabelece uma relação não-arbitraria e não-literal, ao relacionar o novo conhecimento com os conhecimentos prévios específicos relevantes para a construção de significado. Gomes et. al (2020) salientam que “os *subsunçores* são estruturas específicas nas quais uma nova informação pode se integrar ao cérebro [...]” (Gomes et. al, 2020, p. 20). Além dos *subsunçores*, é necessário haver também uma predisposição do aluno para aprender significativamente, ou seja, o aluno precisa querer relacionar os novos conhecimentos aos *subsunçores* (Moreira et. al, 2008).

Dessa forma, não podemos associar a ocorrência de aprendizagem significativa ao uso de materiais potencialmente significativos, pois o uso exclusivo desses materiais não garante uma aprendizagem significativa. Tais materiais têm o papel de mobilizar a aprendizagem para tal, mas, existem outros fatores que influenciam (Huf, 2022).

A análise dos conhecimentos prévios ajuda o professor a detectar as lacunas presentes no conhecimento do aluno referente ao novo conteúdo que está sendo ensinado a ele. Moreira

(2011, p. 2) ressalta uma fala de Ausubel: “o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa”. E quando o aluno demonstra não possuir esse conhecimento é necessário que o professor lance mão dos organizadores prévios para ajudá-lo a construí-los, antes do ensino do novo conhecimento.

Os organizadores prévios podem ser textos, imagens, experimento e entre outros, são materiais que funcionam como uma ponte entre o que o aluno sabe e aquilo que ele precisa aprender (Moreira, 2011).

Assim, nas próximas seções apresentaremos as estratégias que usamos para identificar os conhecimentos prévios dos alunos, elaboradas e fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UESP) desenvolvida em oito etapas, e com o objetivo de promover uma mentalidade de crescimento com alunos do 9º do Ensino Fundamental.

2 Dificuldades demonstradas por alunos do 9º ano em relação à Geometria Plana

Nessa seção, identificamos as dificuldades mais frequentes que os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental demonstram na Geometria Plana. Utilizamos da observação sistemática e da entrevista com o professor de matemática da turma para obter as informações descritas. Segundo o professor, dentre os conteúdos de Geometria que os alunos costumam ter mais dificuldade para compreender, destaca-se o cálculo de áreas, volumes, Teorema de Tales e as realizações métrica da circunferência.

Para esse professor, um dos principais fatores que contribui para essas dificuldades, é a falta de base nas séries anteriores, causada por diversos motivos: “*entre elas, destacam-se a forma como os conteúdos são apresentados aos alunos, a ausência de estudos dos princípios básicos da Geometria e o próprio desinteresse dos alunos pelo conteúdo*”.

A entrevista com o professor nos permitiu conhecer mais sobre a metodologia por ele utilizada na sala de aula. Ele salienta que a Geometria deve ser apresentada aos alunos de forma dinâmica e contextualizada, dessa forma, explorando a Geometria em todas as suas vertentes:

“Como a Geometria é um ramo da Matemática que nos permite trabalhar com estratégias concretas e palpáveis, utilizo objetos que envolvem o dia a dia dos educandos, sempre buscando fazer uma revisão prévia e relacionar os conteúdos com que os alunos possam aplicar na vida” (Professor, 2025).

No contexto de ensino-aprendizagem da matemática, sempre exploramos a interação e a troca de informações entre o professor e o aluno, mas nos equivocamos quando pensamos que a aprendizagem matemática ocorre apenas entre as quatro paredes de uma sala de aula, prendendo-se a uma ideia de que o processo de ensino-aprendizagem ocorre a partir do “[...] professor, tido como o detentor do saber, e da resolução de listas de exercícios pautadas na repetição de técnicas muitas vezes memorizadas sem a devida conceituação e construção de um sentido” (Costa, 2024, p. 17).

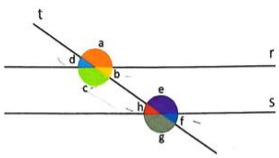
Nesse sentido, o ensino da matemática tem como objetivo “[...] à presença da Matemática na sociedade contemporânea seja pela sua universalidade de quantificação e linguagem, ou mesmo pelas possibilidades de aplicação em diferentes áreas do conhecimento” (Costa, 2020, p. 20). Mas, infelizmente, é comum nos depararmos no contexto escolar com métodos de aprendizagem atrelados a memorização, que limitam o sentido e o significado dos conteúdos matemáticos, tendo como objetivo da aprendizagem a resolução de provas para a obtenção de informações acerca do desempenho dos alunos.

De acordo com Farias e Costa (2020), devemos considerar que a matemática não se restringe apenas a memorização de fórmulas, axiomas ou técnicas voltadas para a resolução de listas de exercícios, ela se amplia para a capacidade de interpretação de textos e linguagens, permitindo-nos buscar soluções diante de situações novas com base no que se faz presente em nossa estrutura cognitiva. Em outras palavras, a matemática nos permite fazermos conexões entre linguagens que construímos por meio de nossas vivências a conceitos e formalidades próprias da linguagem matemática.

Na figura 3, a seguir, destacamos dois erros ou dificuldades dos alunos 12 e 23 (dupla que respondeu essa questão) em relação a compreensão de “ângulos externos” e “ângulos alternos externos”; e, a confusão entre “ângulos correspondentes” e “ângulos colaterais”. Esses erros possivelmente foram ocasionados pela falta de compreensão da linguagem matemática utilizada, pois é necessário saber o significado das palavras para poder lembrar o conceito, por exemplo, colaterais indica que estão do mesmo lado. Nesse contexto, para evitarmos que esses erros voltem a acontecer, devemos atribuir uma atenção especial “[...] à linguagem (oral e escrita) usada pelo estudante, pois é a partir dela que podemos identificar indícios da origem de seus erros e dificuldades” (Farias; Costa, 2020, p. 163).

Figura 3 – Dificuldade na linguagem matemática

1. Uma reta transversal t corta duas retas paralelas determinando oito ângulos. Marque com verdadeiro V e falso F. Justifique **TODAS** as respostas falsas, explicando o que está incorreto e qual seria a forma correta.



a) Os ângulos d e f , b e h são ângulos alternos externos (F) justifique:
b e h são externos

b) Os ângulos c e h , b e e são ângulos colaterais internos (V) justifique:

c) Os ângulos c e e , b e h são ângulos alternos internos (V) justifique:

d) Os ângulos b e f , d e h são ângulos correspondentes (F) justifique:
b e f eles estão do mesmo lado

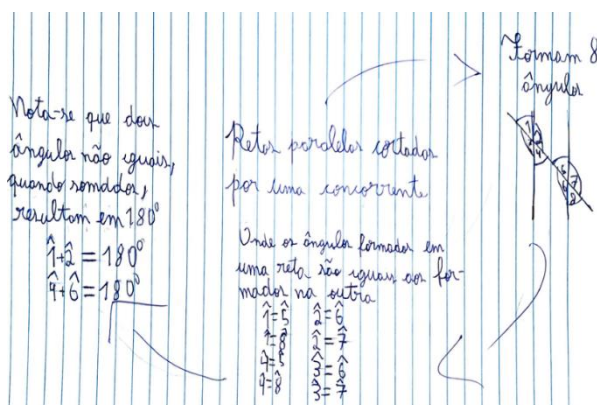
Fonte: Dados da pesquisa – avaliação formativa (2025)

Além da dificuldade com a linguagem, como exemplificado na figura 3, a matemática em muitas situações é apresentada aos alunos sem contextualização, tampouco com conexão com o contexto social que os alunos estão inseridos. Nesse sentido, apresentar a matemática de forma contextualizada, integrada a problemas do mundo real e aliada a outras áreas do conhecimento, contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais e desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento (Boaler, 2018; Junior, 2024).

Para Costa (2024) no mundo em que vivemos atualmente, é exigido algumas habilidades a serem desenvolvidas pelo aluno como a capacidade da tomada de decisão perante um problema, a habilidade para trabalhar em equipe, elaborar estratégia para resolver problemas, construir bons argumentos, aplicar os conhecimentos matemáticos adquiridos, para tomar decisões bem fundamentadas e alinhadas a princípios éticos em diferentes situações.

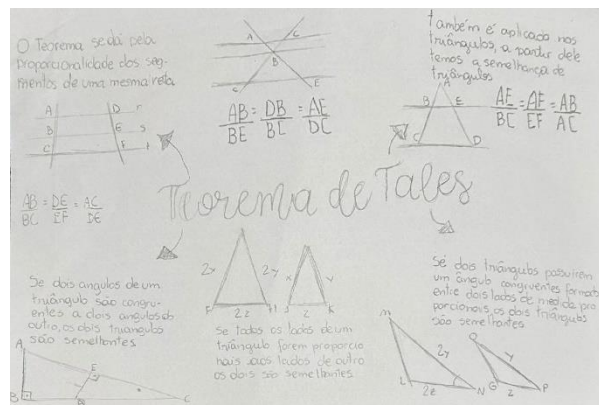
Durante a aplicação da UEPS foi possível observamos alguns erros relacionados a interpretação da linguagem matemática, em que a falta de contextualização e ilustração de exemplos voltados as experiências vivenciadas pelos alunos acabou gerando lacunas em torno do conteúdo. Desse modo, para conhecer essas lacunas ou dificuldades, solicitamos que construíssem um mapa mental, que evidenciou o que eles já sabiam sobre retas paralelas interceptadas por uma transversal e sobre o Teorema de Tales, como podemos observar nas figuras 4 e 5, a seguir.

Figura 4 – Mapa mental do aluno 7



Fonte: Dados da pesquisa – Mapa mental (2025)

Figura 5 – Mapa mental do aluno 1



Fonte: Dados da pesquisa – Mapa mental (2025)

Podemos observar na figura 4 que há um equívoco em relação aos ângulos no desenvolvimento do mapa mental, devido uma interpretação sobre ângulos suplementares, ao afirmar que a soma de ângulos não iguais resultam em 180° , ou seja, que a ângulos iguais não poderiam ser ângulos suplementares, o que não é verdade, pois por exemplo, $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$.

Utilizando a contextualização do assunto, em situações que abordam hábitos frequentes dos alunos, conhecimentos prévios relacionados as suas experiências e objetos que fazem parte de seu cotidiano, como um campo de futebol onde podemos observar que as laterais da trave se se unem ao travessão formando ângulos de 90° , que somados darão 180° , portanto são suplementares.

As dificuldades no contexto da aula, não estão somente relacionadas ao conteúdo. Observamos que havia falta de disposição e engajamento por parte de alguns alunos o que compromete a compreensão do assunto, o que dificulta a atribuição de sentido para os conhecimentos matemáticos. Sem essa disposição ativa para aprender, o aluno tende a encarar a matemática como algo abstrato e desconectado da realidade, o que dificulta na construção de um aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a partir da revisão bibliográfica, da observação sistemática e do questionário aplicado ao professor de matemática, desenvolvemos uma UPES com o intuito de implementar uma mentalidade de crescimento no estudo do Teorema de Tales. Essa Unidade de Ensino Potencialmente Significativo (UEPS) visava o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento e contribuir para uma aprendizagem significativa. Os resultados são apresentados na seção a seguir.

3 Contribuições de uma UEPS para o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento no ensino do Teorema de Tales

Na elaboração e desenvolvimento da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, baseamos nossas atividades por meio de avaliações formativas com o intuito de desenvolver atividades em que “[...] os alunos são informados sobre o que sabiam, o que precisam saber e as maneiras de diminuir a lacuna entre os dois” (Boaler, 2018, p. 131).

A UEPS, desenvolvida por Moreira (2011), é fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, com intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. De modo geral, é uma sequência didática com o intuito de potencializar a aprendizagem significativa, com ênfase no conhecimento prévio do aluno e nos organizadores prévios, elaborando situações-problema caracterizadas como uma atividade colaborativa, em que sua resolução é mediada pelo professor e ao final busca possíveis evidências de aprendizagem significativa (Moreira, 2011).

No que diz respeito a aprendizagem da matemática, é preciso desenvolvermos a lógica-matemática, que é ancorada a ideias ligadas as “[...] relações que estabelecemos entre objetos, fenômenos, fatos, processo dedutivo individual, mas que adquire sentido e significação diferentes de acordo ao contexto sociocultural no qual estamos inseridos” (Costa, 2020, p.16). Dessa forma, no desenvolvimento da UEPS utilizamos atividades dinâmicas que possibilitaram a interação entre os alunos, com o intuito de incentivar uma aprendizagem colaborativa. Instigamos os alunos a observar e investigar situações diversas sobre o Teorema de Tales e suas propriedades, possibilitando a construção de significados e o desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento, com foco na implementação de uma aprendizagem duradoura.

No quadro 1, a seguir, apresentamos a UEPS elaborada e implementada.

Quadro 1 – Unidade de Ensino Potencialmente Significativo (UEPS)

Fundamentos do Teorema de Tales	
Tempo de aplicação da UEPS: 14 horas/aula.	
1º escolha do conteúdo	Teorema de Tales
2º Propor situações para o estudante expor seu conhecimento prévio	Teste diagnóstico individual: fundamentos básicos da Geometria Plana.
3º Preparar para a introdução do conteúdo: Propor situações-problema introdutórias que considerem os conhecimentos prévios dos alunos	- Questionar as posições relativas das retas: perpendicularidade, paralelismo e congruência; - Instigar os alunos a analisarem as posições relativas das retas que contém nos polígonos;

	- Atividade em grupo: Desenhar ruas que possuem as posições relativas das retas, perpendicularidade, paralelismo e concorrência, utilizando as ruas do Bumbódromo como referência.
4º Apresentar o conteúdo: Introduzir o conhecimento com uma visão geral e exemplos específicos, seguindo a diferenciação progressiva	- Apresentar as definições de retas paralelas interceptadas por retas transversais; - Avaliação formativa em dupla
5º Ampliar a complexidade: Retomar os aspectos gerais do conteúdo, agora em um nível mais complexo, com situações-problema de maior dificuldade, induzindo os estudantes a interação social.	- Apresentação do Teorema de Tales. - Atividade em grupo: Usar o Geoplano e elásticos para visualizar e verificar o Teorema de Tales por meio da proporcionalidade entre segmentos formados por retas paralelas. - Objetivo: Usar o geoplano e elásticos para visualizar e verificar o Teorema de Tales por meio da proporcionalidade entre segmentos formados por retas paralelas.
6º Integração e reconciliação: Após concluir a unidade, revisar o conteúdo de forma integradora, propondo novas situações-problema colaborativas e de alta complexidade.	- Atividade em grupo: Geoplano e elásticos para responder os seguintes questionamentos: 1) Mude a posição dos pontos mantendo a linha não paralela. Meça os segmentos novamente. As razões continuam iguais? 2) O que você conclui? - Feedback dos principais erros na avaliação formativa sobre retas paralelas interceptadas por retas transversais, acompanhado de sua resolução no quadro.
7º Avaliação contínua: Monitorar o progresso dos alunos durante todo o processo, registrando evidências de aprendizado significativo.	Orientação para construção individual de mapa mental sobre o conteúdo abordado na UEPS para observar as definições de retas paralelas interceptadas por retas transversais, o teorema de Tales e suas principais relações
8º Verificação de sucesso: Considerar a UEPS bem-sucedida se as avaliações indicarem evidências claras de aprendizagem significativa	Avaliação individual: Realização de uma prova somativa de acordo com informações extraídas das avaliações formativas aplicadas no decorrer da UEPS.

Fonte: Elaboração do pesquisador (2025)

Desenvolvemos a UPES com o intuito de atribuir significado ao conteúdo e promover uma mentalidade de crescimento, de modo que os alunos desenvolvessem uma predisposição para aprender de forma significativa. As características necessárias ao desenvolvimento dessa mentalidade se assemelham aos princípios da UPES, pois, segundo Boaler (2018), a aprendizagem é um processo contínuo, que deve apresentar situações-problema de forma progressiva e reflexiva. Nesse sentido, a aprendizagem da matemática vai além da simples demonstração de conceitos e fórmulas, ela é um processo que envolve a construção de um pensamento lógico conectado às experiências vivenciadas, as reflexões que geram significados e a contextos socioculturais no qual os indivíduos estão inseridos (Costa, 2024).

Na apresentação do Teorema de Tales, utilizamos de uma atividade dinâmica e colaborativa, que possibilitou os alunos visualizarem as principais propriedades do teorema envolvendo a proporcionalidade e a semelhança de triângulos. Nessa atividade, referente ao 5 e 6 passos da UEPS, utilizamos o Geoplano como recurso didático para os alunos perceberem relações de proporcionalidade em figuras triangulares, como mostrado na figura 6 e 7, a seguir.

Figura 6 – Atividade com o Geoplano



Foto: Dados da pesquisa – Geoplano (2025)

Figura 7 – Atividade com o Geoplano



Fonte: Dados da pesquisa – Geoplano (2025)

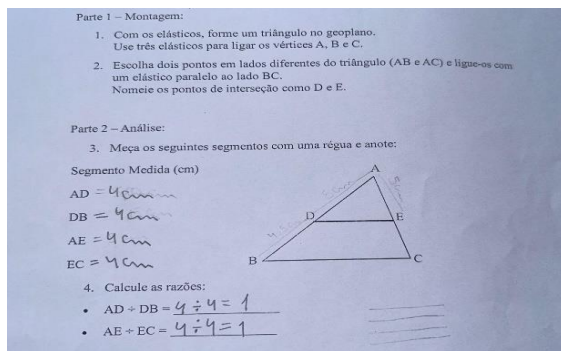
É possível tornar o aprendizado mais significativo, quando o ensino instiga a reflexão e a compreensão conceitual do assunto, por meio de estratégias e materiais que facilitam a atribuição de significado ao conteúdo. Nessa direção, as práticas pedagógicas visavam desenvolver habilidades cognitivas com ênfase na ilustração e investigação de situações-problema envolvendo o conteúdo ensinado. Dessa forma, durante o decorrer da UEPS as situações-problema, que progrediam conforme o conhecimento prévio do aluno se expandia/modificava, geravam uma reconciliação integradora que ajudava a consolidar o conhecimento, por meio de relações que os alunos estabeleciam, fortalecendo sua estrutura cognitiva e fornecendo significado aos conceitos apresentados.

As ações desenvolvidas na UEPS propiciaram que o aluno realizasse a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa dos conceitos trabalhados. Pois, de acordo com Moreira et al. (2008), à medida que o aluno compreende o fenômeno estudado e adquire novos conhecimentos, seus *subsunções* vão se diferenciando/modificando de forma progressiva. Mas, para que ocorra a percepção de semelhanças, a atribuição de significados e a relação entre

os conhecimentos, é necessário que haja uma reconciliação integrativa. Esse processo permite a (re)organização dos conhecimentos prévios, tanto gerais quanto específicos, na estrutura cognitiva do aluno.

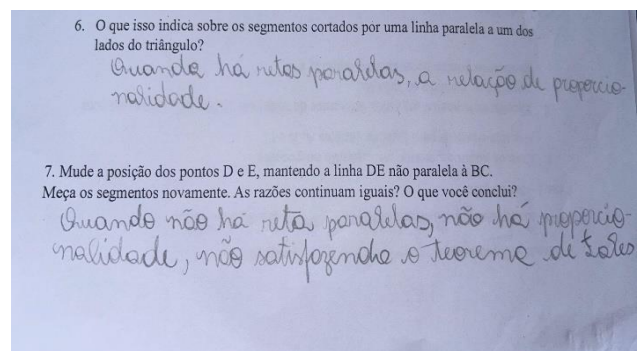
Assim, nas figuras 8, 9, 10 e 11 retratam atividades com situações diversas selecionadas com o intuito de fazer o aluno diferenciar os conhecimentos prévios e integrar as ideias âncoras aos principais conceitos do Teorema de Tales. Destacamos que, a resolução das situações representadas nas figuras 8 e 9, o desenvolvimento se deu de forma colaborativa usando o Geoplano como recurso didático para visualizar e construir relações de proporção que é fundamental no teorema estudado.

Figura 8 – Atividade colaborativa



Fonte: Resolução dos aluno 4 e 12 (2025)

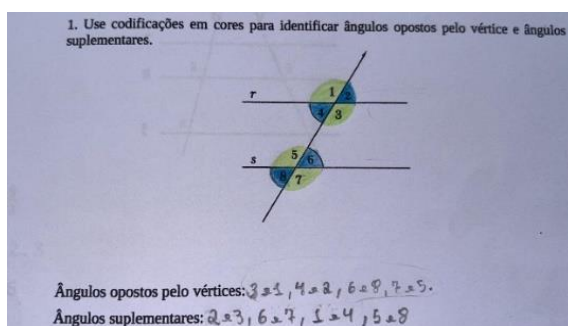
Figura 9 – Atividade colaborativa



Fonte: Resolução dos aluno 6 e 16 (2025)

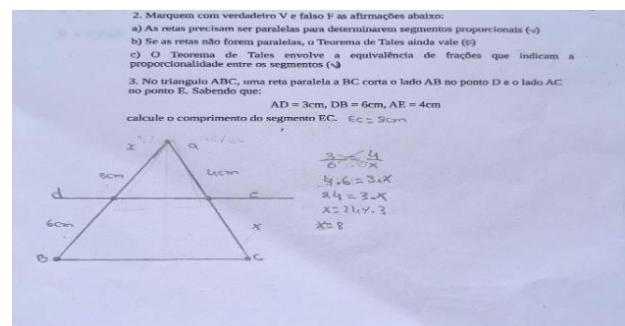
Nas figuras 10 e 11 exemplificamos resoluções da avaliação final individual, construída com base nas avaliações e atividades formativa que ocorreram no decorrer da UEPS.

Figura 10 – Avaliação final (aluno 24)



Fonte: Dados da pesquisa – Avaliação final (2025)

Figura 11 – Avaliação final (aluno 5)

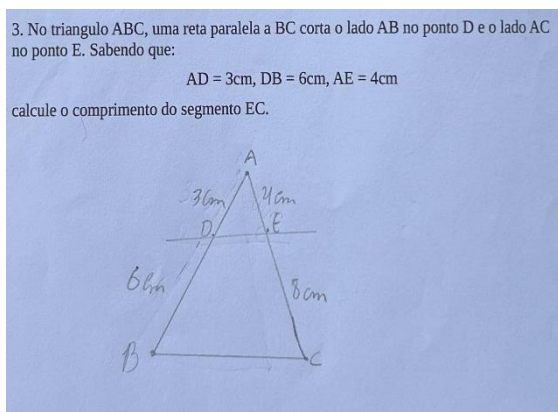


Fonte: Dados da pesquisa – Avaliação final (2025)

Ao analisarmos as respostas da avaliação final, observamos que na figura 10 o aluno 24 por meio da estratégia proposta por Boaler (2018), que utiliza da codificação de cores para identificar os ângulos opostos pelos vértices e ângulos suplementares que são formados por retas paralelas interceptadas por uma transversal, o aluno teve uma melhora significativa em relação as dificuldades apresentadas na figura 3 sobre a identificação dos ângulos. E na figura 11 o aluno 5 demonstrou um domínio do algoritmo e das operações necessárias presentes no Teorema de Tales.

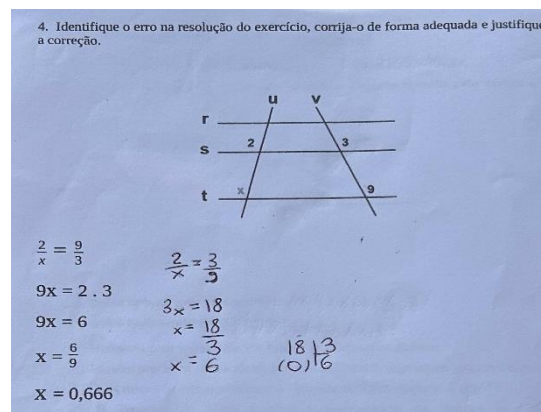
Nas figuras 12 e 13 da avaliação final do aluno 27, identificamos uma possível atribuição de significado e desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento sobre o conteúdo apresentado.

Figura 12 – Avaliação final (aluno 27)



Fonte: Dados da pesquisa – Avaliação final (2025)

Figura 13 – Avaliação final (aluno 27)



Fonte: Dados da pesquisa – Avaliação final (2025)

Observamos na figura 12 que o aluno identifica uma relação de proporcionalidade - conteúdo apresentado em aulas anteriores - dos segmentos e não aplicou o algoritmo do teorema para encontrar a resposta demonstrando uma mentalidade de crescimento como discutido por Boaler (2018), quando enfatiza que um aluno com mentalidade de crescimento é capaz de utilizar de diferentes percepções e estratégias para obtenção da resposta não se prendendo apenas na aplicação do algoritmo.

Na figura 13, o aluno 27 demonstra que também domina o algoritmo e as operações necessárias para desenvolver o teorema, pois foi capaz de identificar o erro presente no algoritmo da questão proposta e corrigi-lo de forma adequada.

A avaliação final, oitavo passo da UEPS, se constituiu em um processo contínuo, onde buscamos identificar evidências de aprendizagem significativa, que é o objetivo final da UEPS. Cabe destacar que, antes da avaliação final, realizamos, durante uma aula de 50 min, uma discussão sobre o teorema estudado e as dúvidas sobre os ângulos formados por retas paralelas interceptadas por uma transversal, pois ao longo do desenvolvimento da UEPS, identificamos que alguns erros foram cometidos por conta da falta de compreensão sobre esses ângulos.

A partir de tudo que realizamos e vivenciamos junto com a turma no decorrer da UEPS, percebemos que ocorreu uma aprendizagem de forma progressiva, que exigiu atenção a todas as etapas do processo, e não apenas aos resultados. O intuito da UPES foi potencializar uma aprendizagem potencialmente significativa, com a utilização de estímulos bem direcionados ao aluno, para que ele próprio fosse o responsável pelo o desenvolvimento de sua aprendizagem fortalecimento de uma mentalidade de crescimento na matemática.

Considerações Finais

Quando nos propomos elaborar uma estrutura de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativo, para potencializar mentalidades de crescimento no ensino de Geometria Plana no 9º ano do Ensino Fundamental, estávamos cientes de que o processo de ensino-aprendizagem da matemática, muitas vezes, deixa marcas não tão positivas na história que o aluno constrói com a matemática.

Todas as ações pensadas tinham a intenção de ajudar os alunos a desenvolverem uma mentalidade de crescimento, ou seja, acreditarem que, por mais que tivessem dificuldade com algum conteúdo, são capazes de serem bem sucedidos em relação à matemática na escola. Para tanto, foi necessário, primeiro, identificar os conhecimentos prévios que detinham e, quando não identificados, trabalhamos para construí-los por meio de atividades contextualizadas que possibilitassem a eles, a atribuição de sentido, passo inicial para a construção de significados.

Para tanto, sempre consideramos que no desenvolvimento da UEPS, é necessário que levemos em consideração como o aluno constrói seu conhecimento, baseando-se naquilo em que já se faz presente em sua estrutura cognitiva. Ou seja, levando em conta conhecimentos pré-existentes em sua estrutura cognitiva para criar conexões e relacioná-los a um novo conhecimento não arbitraria. Nesse contexto, a UEPS foi desenvolvida por meio de avaliações formativas que, pelo retorno – discussão das resoluções – pudemos identificar e corrigir lacunas

nos conhecimentos prévios dos alunos, que são essenciais para a construção de novos conhecimentos.

Destacamos que esse processo não foi fácil, mas fundamental para o aluno assumir o papel de protagonista em seu processo de aprendizagem. Também, vale enfatizar a importância da relação entre professor-aluno, a qual deve inspirar confiança para contribuir com o desenvolvimento da autonomia intelectual e incentivar a reflexão por meio da investigação sobre os conteúdos trabalhados.

Portanto, diante de todo o trabalho realizado e da análise dos resultados obtidos, entendemos que alcançamos o objetivo proposto, pois além de elaborar uma proposta de UEPS, a implementamos e vimos que a execução dos passos propostos ajudaram os alunos a promoverem uma mentalidade de crescimento e contribuí para a promoção de uma aprendizagem significativa, evidenciada nas respostas dadas às situações-problemas resolvidas, nos questionamentos realizados, nas descrições de contextos reais e suas relações com o conteúdo estudado.

Assim, embora estejamos concluindo essa etapa do estudo, destacamos que essa pesquisa não se finda em si mesma, pois ao longo de seu desenvolvimento evidenciou várias situações que merecem novos estudos no sentido investigar mais sobre o uso de UEPS no ensino de matemática.

Referências

AUSUBEL, D. P. **The Acquisition and retention of knowledge: A cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2000.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimento: Uma Perspectiva Cognitiva.** Lisboa: Paralelo LDA, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador.** Porto Alegre: Penso, 2018.

COSTA, L.F.M. **Metodologia do ensino de matemática: Fragmentos possíveis.** Manaus: BK Editora, 2020.

COSTA, L. F. M. **Didática da matemática e a mobilização de processos cognitivos:** reflexões sobre aspectos teóricos-metodológicos do ato de ensinar. São Paulo: Livraria da Física, 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Atmed, 2010.

FARIAS, R. D. R.; COSTA, L. F. M. da. O papel da linguagem matemática no processo ensino-aprendizagem da matemática. **Revista Areté.** Manaus. V. 14, n. 28, p. 152-166. 2020.

GOMES, E. C.; FRANCO, X. L. S. O.; ROCHA, A. S. **Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de Física.** Palmas: Eduft, 2020. 64 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/2431>. Acesso em 24 de outubro de 2024.

GUARDINI, M. C. S. **Penso que sou Capaz de Aprender Matemática? Uma Análise Sobre Estratégias de Feedback do Professor e Mentalidade Matemática dos Alunos.** Relatório de Estágio, realizado no âmbito do Mestrado em Ensino de Matemática no 3º Ciclo no Ensino Básico e no Secundário. Unidade de Ensino das Ciências. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2024.

HUF, S. F. **Potencialidades da aprendizagem significativa por meio das tendências metodológicas em educação matemática:** possíveis caminhos para o ensino e aprendizagem de matemática no 6º ano do Ensino Fundamental. Tese (Doutorado de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2022.

JUNIOR, A. S. P. **O protagonismo da aprendizagem matemática e seus coadjuvantes no processo de ensino e aprendizagem.** Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2024.

LINHARES, V. S. L. **Mentalidade de crescimento:** desenho, implementação e avaliação de um programa de intervenção em contexto escolar. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica Portuguesa. Porto, 2019.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa:** condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor Editora, 2008.

MOREIRA, M. A. (2011). Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista.**

MOREIRA, M.A. **Teorias de Aprendizagem.** Rio de Janeiro: LTC, 2023.

MOURA, F. V. G.; SILVA, F. M. da.; PETITO, P. C. (2024). Análise de uma abordagem problematizada sobre potenciação e radiciação. **Seminário Internacional de Pesquisa Em Educação Matemática**, 1-13. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/370>. Acesso em 16 de abril de 2025.

MINAYO, M. C. S. **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder força e sabedoria durante esses anos de curso, para que fosse possível a realização desse sonho. Agradeço a minha mãe, Edileide Bernardino de Melo, pelo seu apoio e amor incondicional, ao meu pai, Eloiso Florindo dos Santos, pela educação, por ser um exemplo de homem e profissional que me inspirou a seguir essa carreira e ao meu irmão Luiggi Emanuel Melo dos Santos, por me incentivar de forma implícita a sempre dar o melhor de mim. Agradeço toda a minha família pelo apoio.

Também quero agradecer a minha namorada Antonia Sheila Inácio da Silva que foi meu alicerce emocional e que sempre acreditou em mim, me incentivando e me apoiando em todas as minhas decisões, ao meu amigo Abraim Nascimento Said e sua esposa Raimunda Soares Cunha, por me acolherem e me apoiarem durante esse tempo que estive em Parintins – AM.

A todos os professores do colegiado do Curso de Licenciatura em matemática que ajudaram a construir as estruturas de nossa vida acadêmica, em especial a minha professora orientadora, Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa, por sua orientação e dedicação no desenvolvimento desse trabalho. Minha gratidão se estende aos meus colegas de aula David Souza dos Santos, Wesley Wicllys Pontes da Silva, Débora Lima do Carmo, Luiz Farias Henrique de Souza Neto e Hans Johnny Teixeira Marinho, por sua amizade e colaboração, ao professor Luis Pessoa juntamente a Escola Estadual Suzana de Jesus Azedo pela colaboração na pesquisa. Todos vocês foram fundamentais para a realização deste trabalho. Muito obrigado!

TERMO DE ANUÊNCIA – ENTREGA DO TCC II

Eu, professora, **Lucélida de Fátima Maia da Costa**, autorizo que a estudante, **Luiz Felipe Melo dos Santos** entregue para avaliação o seu TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO intitulado: **Uma UEPS para potencializar mentalidades de crescimento no ensino de geometria plana no 9º ano do Ensino Fundamental** que foi elaborado sob minha orientação e seguiu as diretrizes dadas na disciplina de TCC II, ministrada pelo prof. Dr. Clodoaldo Pires Araújo.

Parintins, 31 de maio de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCELIDA DE FATIMA MAIA DA COSTA
Data: 29/05/2025 11:38:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do professor orientador

Documento assinado digitalmente
gov.br LUIZ FELIPE MELO DOS SANTOS
Data: 28/05/2025 18:59:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do estudante



Centro de Estudos Superiores de Parintins
Estrada Odovaldo Novo, S/N - Djarde Vieira
CEP: 69.125-470 / Parintins - AM

