



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ- REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JEFFERSON JOARES BEZERRA DE MEDEIROS

**MÉTODO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: APLICAÇÃO EM
UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

MOSSORÓ/RN

2025

JEFFERSON JOARES BEZERRA DE MEDEIROS

**MÉTODO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: APLICAÇÃO EM
UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA – Campus Angicos para a obtenção
do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Rosilta Sousa Santos

MOSSORÓ/RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M488m Medeiros, Jefferson Joares Bezerra de.
Método de aprendizagem baseada em problemas:
aplicação em uma escola do ensino fundamental II /
Jefferson Joares Bezerra de Medeiros. - 2025.
55 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Rosilda Sousa Santos.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Matemática, 2025.

1. Metodologias Ativas. 2. Potenciação. 3.
Radiciação. I. Santos, Profa. Dra. Rosilda Sousa,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JEFFERSON JOARES BEZERRA DE MEDEIROS

**MÉTODO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: APLICAÇÃO EM
UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL II**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA – Campus Angicos para a obtenção
do título de Licenciada em Matemática.

APROVADO EM: 27/06/2025

BANCA EXAMINADORA

Rosilda Sousa Santos, Profa. Dra. – (UFERSA)
Presidente

Maria Joseane Felipe Guedes Macêdo, Profa. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

Leomaques Francisco Silva Bernardo, Prof. Dr. (UFCG)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, por ter me concedido forças diante dos momentos difíceis, adversos e, ao mesmo tempo, gratificante durante minha jornada e por tudo que tem feito na minha vida e por todas as oportunidades de conhecimento, sem ele nada disso seria possível.

A minha mãe Josefa (Dona Zefa), meu pai Francisco (Seu Neto) e meus familiares, por todo o cuidado, carinho, amor, apoio nas minhas decisões, torcida pela minha felicidade e por sempre estarem ao meu lado, essa conquista é nossa.

Aos meus amigos, que se tornaram verdadeiros companheiros nessa trajetória. Obrigada por acreditarem no meu potencial e por compartilharem essa jornada. Em especial, Amanda, Dianna e Kamilla, vocês foram meu alívio nos momentos de estresse, minhas risadas em dias complicados, e sempre souberam me motivar a seguir em frente. Sou grato por cada conversa, cada conselho e, principalmente, pela amizade verdadeira.

A minha orientadora Prof^a. Dra. Rosita, por toda atenção e dedicação durante a pesquisa, sem dúvidas é uma grande profissional.

A minha cunhada Ivanilde e meu irmão Josivaldo, por todo apoio e receptividade na sua casa durante esse período dos 2 anos e meio de graduação.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido e a todos os professores do curso, que não apenas transmitiram o conhecimento, mas também acreditaram no meu crescimento. Cada aula, cada orientação e cada palavra de incentivo deixaram uma marca profunda em minha trajetória acadêmica. Obrigado por acreditarem em mim e por nunca desistirem de me ver chegar até aqui.

E, por fim, meu sincero agradecimento pela participação dos membros da banca examinadora da defesa, por terem aceitado o convite honrando-nos com vossas presenças.

A cada um de vocês, minha eterna gratidão. Esse diploma é, sem dúvida, resultado do esforço conjunto de todos nós. Muito obrigado!

“Nunca perca de vista seu ponto de partida”

Santa Clara de Assis.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo investigar a aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas, buscando promover uma aprendizagem ativa e significativa. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi conduzida na modalidade de pesquisa pedagógica em uma escola pública localizada no interior do Rio Grande do Norte. A investigação envolveu 32 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, aos quais foram propostos três problemas, o primeiro foi um sorteio nas redes sociais o segundo a construção e a desconstrução e o terceiro desconstruindo o cubo, todos relacionados aos conteúdos de potenciação e radiciação. A análise das resoluções evidenciou a utilização de diferentes estratégias por parte dos alunos, além da mobilização de conhecimentos prévios na tentativa de resolver as situações-problema. Observou-se, ainda, a redefinição dos papéis tradicionais do professor e do aluno, promovendo uma dinâmica mais interativa e reflexiva nas aulas de Matemática. Os resultados apontam para uma transformação no ambiente de ensino, com ênfase na construção ativa do conhecimento pelos estudantes. A pesquisa reforça a Resolução de Problemas como uma abordagem eficaz para o ensino de conteúdos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos. Destaca-se, por fim, o potencial da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), amplamente reconhecido em diferentes níveis e áreas do ensino, como uma estratégia promissora para a renovação das práticas pedagógicas e para o fortalecimento de uma educação mais crítica e participativa.

Palavras-chaves: Metodologias Ativas, Potenciação e Radiciação.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the application of the Mathematics Teaching-Learning-Assessment Methodology through Problem Solving, seeking to promote active and meaningful learning. The research, of a qualitative nature, was conducted in the form of pedagogical research in a public school located in the interior of Rio Grande do Norte. The investigation involved 32 students from the 8th grade of Elementary School, to whom three problems were proposed, the first was a raffle on social networks, the second was construction and deconstruction, and the third deconstructed the cube, all related to the contents of exponentiation and rooting. The analysis of the resolutions showed the use of different strategies by the students, in addition to the mobilization of prior knowledge in the attempt to solve the problem situations. It was also observed the redefinition of the traditional roles of teacher and student, promoting a more interactive and reflective dynamic in Mathematics classes. The results point to a transformation in the teaching environment, with an emphasis on the active construction of knowledge by students. The research reinforces Problem Solving as an effective approach for teaching mathematical content, contributing to the development of students' intellectual autonomy. Finally, the potential of Problem-Based Learning (PBL) stands out, widely recognized at different levels and areas of education, as a promising strategy for renewing pedagogical practices and strengthening a more critical and participatory education.

Keywords: Active Methodologies. Potentiation. Radication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Resolução do Grupo 5.....	28
Figura 2	–	Resolução do Grupo 1.....	28
Figura 3	–	Resolução do Grupo 7.....	29
Figura 4	–	Resolução do Grupo 6.....	29
Figura 5	–	Resolução do Grupo 1.....	32
Figura 6	–	Resolução do Grupo 2.....	33
Figura 7	–	Resolução do Grupo 5.....	34
Figura 8	–	Resolução do Grupo 4.....	35
Figura 9	–	Resolução do Grupo 5.....	36
Figura 10	–	Resolução do Grupo 1.....	37
Figura 11	–	Resolução do Grupo 4.....	38
Figura 12	–	Pergunta 1 (Kahoot)	39
Figura 13	–	Pergunta 2 (Kahoot)	40
Figura 14	–	Pergunta 3 (Kahoot)	40
Figura 15	–	Pergunta 4 (Kahoot)	41
Figura 16	–	Pergunta 5 (Kahoot)	42
Figura 17	–	Pergunta 6 (Kahoot)	42
Figura 18	–	Pergunta 7 (Kahoot)	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Metodologias Ativas	14
2.2	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	17
2.3	Ensino da Matemática	19
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
4	RESULTADOS	26
4.1	Potência de base 2	27
4.2	Raiz quadrada	31
4.3	Raiz cúbica	35
4.4	Kahoot	39
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
6	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – PLANO DE AULA	51
	APÊNDICE B – PROBLEMA 1: SORTEIO NAS REDES SOCIAIS	53
	APÊNDICE C – PROBLEMA 2: A CONSTRUÇÃO E A DESCONSTRUÇÃO	54
	APÊNDICE D – PROBLEMA 3: DESCONSTRUINDO O CUBO	55

1 INTRODUÇÃO

A educação matemática no século XXI enfrenta o desafio urgente de se reinventar para tornar-se mais significativa, prática e conectada à realidade dos estudantes. Diante desse cenário, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma metodologia potente, capaz de promover um ensino mais ativo, reflexivo e orientado para o desenvolvimento de competências essenciais. A ABP coloca os alunos como protagonistas do processo de aprendizagem, desafiando-os a resolver situações-problema complexas e contextualizadas, que exigem investigação, raciocínio lógico, colaboração e autonomia.

Historicamente, o ensino da Matemática tem se apoiado em práticas tradicionais centradas na exposição teórica e na repetição mecânica de exercícios. Esse modelo, embora ainda presente em muitas salas de aula, tem demonstrado limitações evidentes. Muitos alunos não conseguem perceber a relevância dos conteúdos matemáticos para sua vida cotidiana, o que resulta em menos interação, gerando dificuldades na aprendizagem e na aplicação prática dos conceitos.

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. (Bacich; Moran, 2018, p. 17).

Transformar o ensino da Matemática é essencial para torná-lo mais relevante e conectado à realidade dos alunos. Em um mundo em constante evolução, marcado por avanços tecnológicos e mudanças sociais aceleradas, não basta apenas decorar fórmulas ou seguir procedimentos mecânicos. É preciso repensar a forma como ensinamos matemática, incorporando metodologias ativas que coloquem o estudante no centro do processo de aprendizagem.

A abordagem tradicional do ensino de Matemática frequentemente induz os estudantes a focarem exclusivamente na obtenção de notas, na resolução de problemas artificiais e na busca por respostas previamente determinadas, com base em regras memorizadas de forma mecânica. Nessa lógica, o processo de ensino-aprendizagem se distancia do cotidiano dos alunos, tornando-se um obstáculo à sua formação integral. Tal modelo acaba por marginalizar os que não se adaptam ao sistema, responsabilizando-os por um suposto fracasso escolar que, muitas vezes, evolui para um fracasso social. Em contraposição, a concepção contemporânea de escola defende sua função como um espaço formativo, onde os estudantes são preparados para exercer sua cidadania, conscientes de seus direitos e deveres. Nesse cenário, as metodologias ativas

despontam como instrumentos potentes no processo educacional (Silva; Castro Filho, 2004; Pinheiro; Araújo; Alves, 2021).

Essas metodologias priorizam o protagonismo dos estudantes, que, diante de situações desafiadoras propostas por seus pares ou por educadores, decidem o que aprender, de que forma conduzir seu aprendizado e até os critérios pelos quais serão avaliados. Essa abordagem promove o desenvolvimento da autonomia, a construção de conhecimentos significativos e o aumento do envolvimento e da motivação dos alunos (Bacich; Moran, 2018).

Nesta perspectiva, a ABP permite que o ensino da Matemática seja estruturado em torno de problemas reais ou simulados, que incentivam os estudantes a formular hipóteses, testar estratégias, discutir ideias com os colegas e buscar ativamente o conhecimento necessário para resolver as questões propostas. Essa abordagem favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos competências indispensáveis no mundo contemporâneo.

A implementação de um plano de ensino baseado na ABP para a Matemática exige uma reorganização do currículo, onde os conteúdos não são ensinados de forma fragmentada, mas integrados a situações-problema significativas. O papel do professor também se transforma: de transmissor de conteúdo, passa a ser um mediador e orientador do processo investigativo, guiando os alunos na construção do conhecimento.

As metodologias ativas consistem em estratégias, técnicas e procedimentos que visam promover o envolvimento dos alunos em atividades práticas e reflexivas, nas quais eles desempenham um papel ativo. O objetivo é criar situações que favoreçam a experimentação, a análise crítica, a interação entre pares, o feedback mútuo, o desenvolvimento da autonomia e a reflexão sobre atitudes e valores.

Essas abordagens valorizam a resolução de problemas reais, o trabalho em grupo, a experimentação e a construção do conhecimento de forma colaborativa. Com isso, os alunos desenvolvem habilidades fundamentais como o raciocínio lógico, a criatividade, a comunicação e a autonomia. Quando os estudantes percebem a utilidade da Matemática no seu dia a dia e se sentem parte ativa do aprendizado, o ensino se torna mais significativo, motivador e eficaz, preparando-os melhor para os desafios do presente e do futuro.

A educação matemática enfrenta, na atualidade, o desafio de se adequar às profundas e aceleradas transformações tecnológicas e sociais que caracterizam o mundo contemporâneo. O modelo tradicional de ensino, historicamente centrado na memorização de conteúdos e na passividade dos estudantes, mostra-se insuficiente para formar indivíduos críticos, criativos e capazes de resolver problemas complexos.

Nesse cenário, as metodologias ativas de aprendizagem despontam como uma alternativa promissora, ao propiciarem ambientes educativos mais dinâmicos, colaborativos e centrados no protagonismo discente. Tais abordagens favorecem o desenvolvimento de competências essenciais, como o pensamento analítico, a criatividade, a autonomia e as habilidades interpessoais. Além disso, ao estimular a participação ativa dos estudantes e a responsabilização pelo próprio processo de aprendizagem, essas metodologias tendem a promover um desempenho acadêmico mais consistente, além de contribuir para uma formação mais alinhada.

Apesar dessas dificuldades, as tecnologias digitais têm contribuído significativamente para viabilizar a aplicação das metodologias ativas. Elas vêm transformando a organização da escola e da sala de aula, possibilitando novas formas de relacionamento com o conhecimento, de interação entre estudantes e de atuação do professor como mediador do processo de ensino.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo, que é a introdução, apresenta a contextualização do tema, a justificativa do estudo, a questão-problema, os objetivos da pesquisa, a metodologia adotada e a organização do trabalho. No segundo capítulo, é desenvolvido o referencial teórico, abordando conceitos e teorias sobre metodologias ativas e o método ABP, e o ensino da matemática. O terceiro capítulo detalha a metodologia utilizada, explicando o delineamento do estudo de caso, as técnicas de coleta e análise de dados. No quarto capítulo, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, relacionando-os com o referencial teórico. Por fim, no quinto capítulo, são feitas as considerações finais, apontando as conclusões do estudo e sugerindo caminhos para futuras pesquisas na área.

Este trabalho tem como objetivo apresentar diretrizes para a construção de um plano de ensino de Matemática com base na metodologia ABP, discutindo seus fundamentos teóricos, estratégias práticas de implementação, possibilidades de avaliação formativa, além de desafios e oportunidades dessa abordagem. Propõe-se fomentar práticas de trabalho colaborativo e a resolução coletiva de problemas, bem como empregar a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para a contextualização dos conteúdos de potenciação e radiciação, integrando recursos tecnológicos que favoreçam a mediação e ampliação das interações entre os estudantes, com vistas à promoção de um processo de aprendizagem significativo e centrado no aluno. Ao promover o envolvimento ativo dos alunos e a aplicação da Matemática em contextos reais, tem o potencial de transformar a sala de aula em um espaço mais dinâmico, desafiador e alinhado às exigências do século XXI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Mesmo nos dias atuais, é frequente perceber que o ensino de Matemática ainda segue o modelo tradicional de transmissão de conhecimento, no qual o professor assume o papel central ao expor o conteúdo, explicar o tema, enquanto os alunos apenas registram as informações no caderno e, posteriormente, resolvem exercícios repetitivos propostos pelo docente. Essa prática, presente desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até os níveis de Ensino Médio, graduação e pós-graduação, embora tenha sua eficácia reconhecida, não deve ser encarada como a única forma válida de promover a aprendizagem em Matemática (Góes; Góes, 2015).

Vivemos em uma sociedade marcada pela presença de crianças e adolescentes considerados nativos digitais, que crescem inseridos em um ambiente repleto de informações instantâneas e acessíveis, com múltiplos recursos tecnológicos à sua disposição (Rezende; Silva-Salse, 2021). Diante dessa nova realidade, dinâmica e interativa, as metodologias ativas de ensino se consolidam como uma alternativa pedagógica promissora, capaz de dialogar com os interesses e a forma de aprender das novas gerações (Bacich; Moran, 2018).

2.1 Metodologias Ativas

A exclusividade dos métodos tradicionais de ensino tem se mostrado insuficiente para promover uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Neste contexto, surge a proposta das metodologias ativas, que se baseiam em estratégias centradas no aluno, promovendo sua participação ativa por meio de desafios, perguntas e resolução de problemas. (PINTO et al, 2012; ROCHA, LEMOS, 2014).

Segundo Bacich e Moran (2018), vivemos um momento em que se discute amplamente a inovação dos processos educacionais, a revisão de práticas docentes e a formação de professores voltada para uma educação transformadora. Para os autores, ensinar e aprender na era digital requer a adoção de estratégias que despertem o interesse dos estudantes pela descoberta, colocando-os como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, a EAD Laureate (2017) apresenta a metodologia ativa como uma proposta na qual o estudante aprende ao ensinar ou ao se envolver diretamente com os temas estudados. Esta abordagem, cada vez mais presente nas universidades brasileiras, busca tornar a aprendizagem mais eficaz, ao estimular o protagonismo discente.

As metodologias ativas, conforme Bacich e Moran (2018), envolvem estratégias flexíveis, interligadas e híbridas, nas quais o estudante participa de forma efetiva na construção

do conhecimento. A presença das tecnologias digitais e o avanço do ensino híbrido têm impulsionado as instituições educacionais a adotarem essas novas abordagens, promovendo uma parceria entre professores e alunos para o desenvolvimento do conhecimento.

Berbel (2011) destaca que essas metodologias se baseiam em experiências reais ou simuladas, permitindo aos estudantes resolverem problemas relacionados à prática social em diferentes contextos.

Segundo Bacich e Moran (2018), pesquisas nas neurociências e ciências cognitivas indicam que toda aprendizagem é, em algum grau, ativa, pois exige diferentes formas de envolvimento por parte de professores e estudantes. A aprendizagem torna-se mais significativa quando os alunos conseguem atribuir sentido às atividades realizadas.

No ambiente presencial ou virtual, a metodologia ativa favorece a troca de conhecimentos e experiências entre os alunos, com a mediação pontual dos professores. A experiência prática se torna, assim, um elemento central no processo de aprendizagem.

Pecotche (2011) reforça que a aprendizagem ativa exige do discente o uso do raciocínio, observação, compreensão e reflexão. A atuação ativa do estudante – ouvindo, vendo, discutindo, executando e orientando colegas – caracteriza de forma precisa o espírito dessa abordagem. Para Bacich (2018b), ensinar e aprender na era digital envolve refletir sobre estratégias que integrem o interesse pela descoberta com a valorização da autonomia dos estudantes.

As metodologias ativas têm se consolidado como estratégias pedagógicas eficazes, tanto no desenvolvimento de competências dos alunos quanto na superação do modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão unidirecional de conteúdo. Nesse novo paradigma, o papel do professor se transforma: ele deixa de ser apenas um transmissor de informações para atuar como facilitador e orientador da aprendizagem (Mazur, 1996). Essas metodologias precisam dialogar com as diversas iniciativas, projetos e espaços pedagógicos já existentes na dinâmica escolar, promovendo uma integração entre teoria e prática, inovação e realidade educacional. A seguir, apresentamos algumas das metodologias ativas mais utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

A aprendizagem colaborativa promove a constituição de equipes em que todos os membros compartilham decisões e responsabilidades, contribuindo para a eficiência das atividades conforme os interesses e as possibilidades do grupo. Em sala de aula, essa abordagem visa desenvolver competências como o trabalho em equipe, a comunicação interpessoal, a capacidade de dar e receber críticas, e a tomada de decisões (PARRILLA, 1996).

O estudo de caso é uma estratégia que permite trazer fragmentos da realidade para o ambiente escolar, desafiando os estudantes a explorar, investigar e propor soluções para problemas concretos. Essa metodologia proporciona o enriquecimento do repertório dos alunos, integrando teoria e prática de maneira significativa. Trata-se de um método amplamente reconhecido para a geração e aplicação do conhecimento (EISENHARDT, 1989; YIN, 2010; PARÉ, 2004).

A aprendizagem entre pares, também conhecida como Team-Based Learning (TBL), promove a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento em pequenos grupos. Essa metodologia favorece a colaboração, o compartilhamento de informações e a aprendizagem mútua, permitindo que os alunos aprendam ao mesmo tempo em que ensinam.

Na sala de aula invertida, os estudantes têm acesso prévio aos conteúdos por meio de plataformas digitais, o que permite utilizar o tempo em sala para atividades práticas, discussões, resolução de dúvidas e interação com colegas e professores. Dessa forma, o espaço presencial torna-se mais dinâmico, participativo e menos expositivo. Essa metodologia demanda que os alunos cheguem com conhecimentos prévios e se envolvam ativamente tanto nas atividades em sala quanto nas realizadas fora dela (VALENTE, 2014).

A Aprendizagem Baseada em Problemas propõe a construção ativa do conhecimento por meio da resolução colaborativa de problemas contextualizados. Essa abordagem estimula os estudantes a desenvolver habilidades como pensamento crítico, criatividade, planejamento, gestão de recursos e trabalho em equipe. Segundo DELISLE (2000, p. 5), a PBL é "uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido".

A docência interativa se caracteriza pela participação ativa dos estudantes no processo metodológico, seja em ambientes tecnologicamente equipados ou em salas "infopobres", termo utilizado por CAILLOIS (1994) para designar salas sem muitos recursos digitais. Nesses ambientes, é possível realizar atividades como jogos de perguntas e respostas, exibição de filmes, músicas ou o uso de computadores conectados à internet. A interação e o envolvimento dos alunos são elementos centrais para a construção coletiva do conhecimento, com base na mediação do professor.

As metodologias ativas representam abordagens pedagógicas centradas no estudante, promovendo sua participação ativa no processo de aprendizagem por meio da descoberta, investigação e resolução de problemas. Em contraste com o modelo tradicional, no qual o professor ocupa o papel principal como transmissor do conhecimento, as metodologias ativas propõem que o aluno se torne protagonista da própria aprendizagem. Embora essa concepção

pareça recente, suas raízes remontam ao início do século XX, com o filósofo e educador John Dewey. Ele defendia uma educação baseada na experiência e na ação — o chamado *learning by doing* (“aprender fazendo”), onde o aluno exerce sua liberdade ao buscar ativamente o conhecimento. Para Dewey, o objetivo da educação era formar cidadãos críticos, criativos e capazes de gerir autonomamente sua liberdade (DEWEY, 1944).

Mais de um século depois, essa perspectiva ganha força com o avanço das tecnologias digitais. O volume de informações acessível atualmente e as ferramentas tecnológicas disponíveis ampliam as possibilidades de implementação de pedagogias alternativas. Nesse cenário, o papel do professor como simples transmissor de conteúdos torna-se cada vez mais obsoleto, especialmente no ensino superior. Nessa etapa, os estudantes geralmente já têm familiaridade com recursos digitais e maior clareza sobre seus interesses e expectativas em relação à formação acadêmica. Conforme destacado por Paulo Freire (1970), o que motiva esses estudantes é o enfrentamento de desafios, a resolução de problemas reais e a oportunidade de construir novos saberes.

2.2 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) tem ganhado destaque em diversas instituições educacionais, desde o Ensino Superior, abrangendo cursos de graduação e pós-graduação, até o Ensino Básico em diferentes áreas do conhecimento. Esse método de ensino é fundamentado em um processo educativo que busca engajar o estudante ativamente na construção do conhecimento, promovendo o desenvolvimento de competências intelectuais e morais, em contraste com práticas tradicionais centradas na memorização mecânica de conteúdos (SALVADOR, 1999).

A ABP é compreendida como uma abordagem centrada no aluno, que estimula a reconstrução do saber a partir de sua capacidade de interpretar, investigar e encontrar respostas para resolver situações-problema. Segundo Barell (2007), esse método é impulsionado pela curiosidade, que motiva os alunos a fazer perguntas diante de fenômenos complexos e da realidade cotidiana. Nesse contexto, o estudante é instigado a se envolver ativamente na busca pelo conhecimento, por meio de investigação e questionamentos que conduzam à solução dos problemas apresentados.

Para Mori e Cunha (2020), a ABP baseia-se em fundamentos do construtivismo e em achados da ciência cognitiva, que defendem a ideia de que o conhecimento não é adquirido passivamente, mas construído ativamente pelo sujeito. Como destaca Ribeiro (2008), o

processo de aprendizagem é centrado na autonomia do estudante, exigindo que os conteúdos curriculares sejam organizados em torno de problemas contextualizados que incentivem a tomada de decisão e a discussão crítica.

Munhoz (2015) propõe que a ABP se desenvolve em três etapas principais, que têm como objetivo formar indivíduos capazes de elaborar soluções fundamentadas em argumentos consistentes e informações relevantes; desenvolver habilidades para acessar e avaliar dados oriundos de diversas fontes; e cultivar a capacidade de planejar claramente estratégias para resolver problemas.

O primeiro estágio consiste na definição e compreensão do problema pelo aluno, a partir de uma situação da vida real. Nesse momento, são levantadas questões como: “O que já sei sobre esse problema?” e “O que preciso saber para resolvê-lo de forma eficaz?” (MUNHOZ, 2015, p. 127). Na segunda etapa, os estudantes passam à coleta, organização, análise e seleção das informações necessárias para a resolução do problema. Por fim, na terceira etapa, ocorre a formulação da solução, quando os alunos sintetizam e avaliam todo o processo realizado.

Sá e Queiroz (2009) ressaltam que a ABP visa expor os alunos a problemas reais, com o objetivo de desenvolver seu pensamento crítico, além de fomentar habilidades relacionadas à resolução de problemas e à aprendizagem de conceitos. Os autores reforçam que esse método promove a aprendizagem autodirigida, centrada no estudante, que assume papel ativo em seu processo formativo. Dessa forma, o aluno aprende a identificar problemas, buscar informações pertinentes, levantar hipóteses, analisar alternativas e tomar decisões fundamentadas, seja de maneira individual ou coletiva.

Leite e Esteves (2005) destacam que a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) assume uma função ativa no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o estudante é incentivado a buscar o conhecimento, enquanto o professor atua na criação de situações-problema e orienta as atividades desenvolvidas, envolvendo investigação e produção de informações. Para os autores, esse modelo pedagógico é eficaz para promover o desenvolvimento de diversas competências, permitindo que os alunos construam respostas utilizando suas experiências pessoais e sociais como referência.

Segundo Reis e Faria (2015), o professor desempenha um papel central na implementação da ABP, atuando como mediador do conhecimento. Sua função é facilitar discussões construtivas e estimular a reflexão crítica dos alunos a respeito das temáticas abordadas, relacionando os conteúdos à realidade social. Dessa forma, o debate promovido passa a ter sentido e relevância para os estudantes, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Dessa maneira, a ABP se sustenta na interação entre os saberes dos estudantes, na articulação de ideias e na integração de diferentes áreas do conhecimento. Além disso, destaca-se o papel da curiosidade como elemento essencial no processo de aprendizagem. Como observa Carvalho (2009, p. 35), “os modelos curriculares da ABP são largamente construtivistas na sua natureza, pois é dada a oportunidade aos alunos de construir o conhecimento”.

Nesse cenário, a atuação do professor deve ser a de um facilitador do processo educativo, adotando uma postura dialógica em vez de meramente transmissor de conteúdos. É preciso que o educador promova desafios, desperte o interesse dos estudantes, mesmo em contextos de ensino remoto. Conforme defende Freire (2010), a curiosidade é elemento indispensável à aprendizagem e ao ensino, sendo ela o que move e instiga a busca pelo saber.

Nesse sentido, por ser uma metodologia ativa, a ABP favorece uma maior interação entre professores e estudantes, seja no ensino presencial ou a distância. Souza e Dourado (2015) apontam quatro principais vantagens dessa abordagem: o aumento da motivação devido à sua dinâmica; a integração dos conhecimentos; o desenvolvimento do pensamento crítico; e o estímulo às habilidades interpessoais e de convivência.

2.3 Ensino da Matemática

O Ministério da Educação (2006) estabelece a interdisciplinaridade como um dos fundamentos curriculares dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), reconhecendo-a como potencial transformador do ensino. A proposta central é formar indivíduos completos, tanto no âmbito profissional quanto cidadão, o que exige da escola mais do que o simples acúmulo de informações. Para isso, são necessárias experiências diversificadas e concretas, transpostas do cotidiano dos estudantes para variadas situações de aprendizagem (BRASIL, 2006).

De acordo com os PCNs (1997b), a contextualização do ensino tem como característica essencial a compreensão de que todo conhecimento pressupõe uma relação entre sujeito e objeto. Assim, ao construir o conhecimento de forma contextualizada, a escola retira o educando da posição de mero espectador. Essa perspectiva propõe uma aprendizagem significativa, incentivando o aluno a mobilizar competências para resolver problemas situados em contextos relevantes, promovendo a transferência dessa capacidade para as esferas sociais e produtivas. A contextualização, portanto, se expressa na formação de competências e habilidades que serão observadas em exames e em ambientes de trabalho.

Nesse sentido, Tufano (2001) afirma que contextualizar é inserir algo em determinado contexto, situando uma ideia ou conteúdo no tempo e espaço adequados. Trata-se de uma ação intencional, voltada para posicionar o sujeito dentro de uma lógica de significados. O autor também destaca que a contextualização pode ser compreendida como um processo argumentativo, de encadeamento coerente de ideias.

Corroborando com essa visão, Fonseca (1995) reforça que contextualizar não significa abandonar a técnica, mas sim superá-la, reconhecendo as variáveis externas que influenciam o conteúdo. A proposta é compreender os conteúdos à luz dos contextos sociais, históricos e culturais que lhes dão forma e sentido.

No ensino da Matemática, a contextualização se apresenta como uma ferramenta relevante, desde que aplicada com uma abordagem ampla e não de maneira artificial. Quando forçada, a contextualização corre o risco de se restringir apenas ao cotidiano superficial do aluno. Assim, é necessário entender que a contextualização estimula a criatividade, a curiosidade e o pensamento inventivo dos estudantes.

Pires e Arndt (2014) observam que as correntes mais inovadoras da Educação Matemática no Brasil têm valorizado cada vez mais os aspectos socioculturais em suas abordagens. Os autores ressaltam a importância de contextualizar o conhecimento matemático, buscando suas origens, acompanhando seu desenvolvimento e explicitando seu papel na interpretação e transformação da realidade vivida pelos alunos. O objetivo não é negar a importância da compreensão técnica nem adiar o domínio de métodos, mas ampliar os impactos que o conhecimento matemático pode ter na vida social, nas escolhas e na atuação produtiva dos aprendizes.

Nesse contexto, os mesmos autores enfatizam que uma educação contextualizada amplia as possibilidades de o estudante compreender os propósitos pelos quais está aprendendo determinado conteúdo. Uma ideia semelhante é apresentada por D'Ambrosio (2005, p. 6), ao afirmar:

“Contextualizar a Matemática é fundamental para todos. Afinal, como podemos deixar de relacionar a adoção da numeração indo-arábica na Europa com o florescimento do mercantilismo nos séculos XIV e XV? Ou Os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia Antiga? E não se pode entender Newton descontextualizado. (...) Alguns dirão que a contextualização não é importante, que o importante é reconhecer a Matemática como a manifestação mais nobre do pensamento e da inteligência humana... e assim justificam sua importância nos currículos.”

Dessa forma, evidencia-se a relevância de estabelecer conexões entre os diversos conteúdos, pois o essencial é que a escola tenha como meta que o aluno desenvolva sua

capacidade de avaliação crítica, considerando os múltiplos fatores envolvidos nesse processo.

Como apontam os PCNs (1997a, p. 7):

“O conhecimento formalizado da matemática necessita ser passado para tornar-se possível de ser aprendido, ensinado; ou seja, os pensamentos dos teóricos matemáticos não são passíveis de comunicação direta ao aluno. (...) Esse processo de transformação do conhecimento científico em conhecimento escolar não passa só por mudanças de natureza epistemológica, contudo é influenciado por condições de ordem cultural, social e que procedem na elaboração de saberes intermediários, como ajuntamentos provisórios, cogentes e intelectualmente formadores. É o que pode chamar de contextualização do saber.”

Segundo Santos (2010), essa insatisfação evidencia problemas que precisam ser enfrentados, como a necessidade urgente de transformar o ensino. É fundamental revisar os conteúdos e reformular os objetivos, buscando metodologias que estejam alinhadas com as exigências da sociedade contemporânea. O autor ainda destaca os prejuízos do ensino tradicional, como a ausência de significado nos conteúdos, a ênfase em memorização desprovida de compreensão e o uso de procedimentos puramente mecânicos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, mais especificamente na modalidade de Pesquisa Pedagógica. Essa escolha se justifica pelo fato de que, durante a implementação do projeto, a sala de aula constituiu-se como espaço de observação e análise, e o docente assumiu, simultaneamente, os papéis de professor e pesquisador. Nessa perspectiva, buscou-se interpretar os dados coletados durante a resolução de problemas com o objetivo de identificar as contribuições para a construção do conhecimento matemático por parte dos estudantes.

A abordagem qualitativa, conforme delineada por Bogdan e Biklen (1994), apresenta cinco características principais: (1) a fonte direta dos dados é o ambiente natural, sendo o pesquisador o principal instrumento de coleta; (2) trata-se de uma investigação descritiva; (3) há um foco no processo, mais do que nos resultados ou produtos; (4) a análise dos dados tende a ocorrer de forma indutiva; e (5) o significado atribuído às ações e aos eventos é de importância central.

Nesse sentido, pesquisadores qualitativos, particularmente aqueles voltados ao campo da educação, investem tempo significativo em ambientes escolares ou outros espaços formativos, com o propósito de compreender fenômenos educativos a partir de múltiplos instrumentos de coleta de dados, os quais são posteriormente analisados em sua totalidade. A atenção ao contexto é fundamental, uma vez que se considera que o comportamento humano é influenciado pelas condições contextuais nas quais se insere (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Dessa forma, os pesquisadores pedagógicos podem ser compreendidos como profissionais da educação que atuam em diferentes níveis de ensino e que, de modo geral, buscam aprimorar sua prática docente. Para tais profissionais, o interesse não se resume a identificar estratégias que “funcionem”, mas sim em compreender como e por que funcionam, além de considerar as possíveis adaptações necessárias para diferentes contextos educativos (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008).

Esta pesquisa se enquadra no âmbito da Pesquisa Pedagógica, uma vez que o pesquisador analisou as produções desenvolvidas em sua própria sala de aula, com o propósito de reorientar suas práticas pedagógicas e promover a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento matemático. Cabe ressaltar que não se pretende, neste trabalho, apresentar um processo de categorização formal. Contudo, busca-se, a partir da análise do material produzido, construir argumentos fundamentados nos pressupostos teóricos adotados, a fim de responder à questão de pesquisa.

A presente pesquisa, desenvolvida no primeiro semestre de 2025, envolveu 32 alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental II, no turno matutino, de uma escola pública municipal em Jardim de Piranhas/RN. O estudo buscou investigar e aprimorar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de potenciação e radiciação por meio de uma abordagem pedagógica contextualizada e engajadora.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) abrange conhecimentos, habilidades e comportamento dos estudantes e a percepção dos alunos sobre a metodologia da ABP, o trabalho em grupo, a integração das disciplinas e a evolução de seus hábitos de estudo. A proposta pedagógica aplicada buscou promover um aprendizado significativo e ativo.

A proposta metodológica adotada contempla diferentes estratégias didáticas com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa dos conceitos de potenciação e radiciação. Inicialmente, foi realizada uma sondagem diagnóstica dos conhecimentos prévios da turma, por meio de perguntas-problema orais e de atividades breves com caráter exploratório. Essa etapa tem por finalidade identificar concepções já existentes e despertar o interesse dos estudantes para os conteúdos a serem abordados.

Na sequência, foi desenvolvida uma aula expositiva-dialogada, em que o docente apresentou as definições formais e as principais propriedades da potenciação e da radiciação. Foram utilizados exemplos contextualizados, com o intuito de favorecer a compreensão conceitual e estimular a participação ativa dos alunos por meio de intervenções e questionamentos que promovam a construção coletiva do conhecimento, Apêndice A.

Durante todo o processo, o professor desempenhará o papel de mediador da aprendizagem, acompanhando o desempenho dos grupos, estimulando a autonomia dos estudantes, esclarecendo dúvidas e propondo desafios condizentes com o nível de compreensão da turma. O acompanhamento contínuo permitirá intervenções pontuais e direcionadas, com vistas a potencializar a aprendizagem e promover a construção ativa dos conhecimentos matemáticos.

A aula seguinte iniciou-se com a apresentação de um problema real que envolvia os conceitos de potenciação ou radiciação. Utilizou-se como exemplo prático um sorteio de Páscoa em redes sociais, Apêndice B. Essa escolha foi estratégica, pois o problema estava diretamente relacionado ao universo digital em que os estudantes estão imersos, com suas expectativas de curtidas, comentários e compartilhamentos. O objetivo central foi demonstrar a aplicabilidade da Matemática nesse cenário cotidiano. Para introduzir o tema, foi realizada uma discussão inicial com os alunos sobre o uso das redes sociais, a importância da utilização consciente e o cuidado com a inserção de informações pessoais.

Os alunos foram organizados em grupos de 4 a 5 integrantes para discutir o problema proposto. Cada grupo foi incentivado a identificar seus conhecimentos prévios e a listar o que precisariam aprender para resolver a situação, estimulando a autonomia e a colaboração, pilares da ABP.

Na terceira aula, outro problema foi proposto, que envolveu a construção e desconstrução de um muro quadrado, Apêndice C. Para o desenvolvimento deste problema, os alunos foram convidados a relembrar como realizaram a construção de um muro quadrado. Essa atividade permitiu retomar conceitos previamente desenvolvidos que fosse do interesse dos alunos, revisitar o problema original, reforçando a aprendizagem por meio da prática.

Um problema subsequente explorou a operação inversa da potenciação cúbica, a radiciação cúbica, Apêndice D. Para seu desenvolvimento, foi essencial que os estudantes compreendessem as dimensões do cubo e as relacionassem com a construção do cubo que haviam realizado, promovendo uma compreensão concreta da relação entre as operações.

O planejamento das aulas foi realizado a partir da elaboração dos problemas geradores, definindo-se a ordem de aplicação e as respectivas turmas. No Quadro 1, apresenta-se o cronograma e a sequência de aulas e problemas aplicados especificamente à turma do 8º ano, cujas resoluções serão objeto de descrição e análise nas seções seguintes.

Quadro 1 – Cronograma

Aula	Problema	Conteúdo
Aula 1	Aula Didática	Potenciação, Radiciação e Suas Propriedades
Aula 2	Problema 1: Sorteio nas redes sociais	Potência de base 2
Aula 3	Problema 2: Construção e desconstrução	Raiz quadrada
Aula 4	Problema 3: Desconstruindo o cubo	Raiz cúbica

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Para finalizar a aula e promover um espírito competitivo e engajador, foi proposto um quiz na plataforma Kahoot sobre radiciação, em formato de jogo todos contra todos.

O Kahoot permitiu aos acadêmicos criar perguntas sobre o assunto, e os alunos puderam acessar o quiz com uma senha e responder simultaneamente às perguntas de múltipla escolha, em um formato de competição. As perguntas possuíam um tempo determinado cerca de vinte segundos, e quem respondesse corretamente no menor tempo acumulava mais pontos. Essa dinâmica estimulou os alunos a buscar e aplicar os conceitos matemáticos abordados no jogo para resolver as questões mais rapidamente e, assim, conquistar uma maior pontuação. Foi um

momento de intensa competição e, sobretudo, de muita aprendizagem, impulsionada pela necessidade de utilizar as propriedades do conteúdo lembradas no início da sequência didática para obter sucesso nas respostas.

Essa abordagem didático-pedagógica, ao integrar problemas reais, trabalho colaborativo, atividades práticas e gamificação, demonstrou potencial para tornar o ensino de potenciação e radiciação mais dinâmico, relevante e eficaz, promovendo não apenas o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades matemáticas, mas também o engajamento e o interesse dos alunos pela disciplina.

4 RESULTADOS

A construção de um conceito matemático envolve muito mais do que a simples execução mecânica de uma sequência de passos operatórios. A formação de um conceito não ocorre de maneira imediata, tampouco por meio da memorização de definições isoladas. Nessa perspectiva, o papel do professor, além de detentor do conteúdo a ser ensinado, é o de proporcionar oportunidades para que o aluno atue como agente ativo na construção do conhecimento. Cabe ao docente, enquanto mediador, criar um ambiente de discussão que permita ao estudante reviver situações anteriores e estabelecer conexões significativas com conceitos previamente abordados, promovendo, assim, a aprendizagem por meio da articulação entre saberes novos e já adquiridos.

Com base nesse entendimento, foi desenvolvida e implementada uma série de atividades pautadas na Aprendizagem baseada em Problemas, com o objetivo de favorecer a construção de conceitos matemáticos por parte dos alunos. Os problemas propostos, denominados problemas geradores, foram elaborados para oportunizar a construção dos conteúdos de potenciação e radiciação no conjunto dos números naturais.

Apesar da aplicação das atividades ter contemplado turmas do 6º ao 9º ano, a análise dos dados foi centrada na turma do 8º ano. A escolha dessa turma justifica-se pelo fato de que os conteúdos de potenciação e radiciação haviam sido introduzidos aos alunos no ano anterior, no 7º ano. Ao incluiu a introdução das noções iniciais de potenciação (quadrada) e radiciação (quadrada e cúbica) no 8º ano, com ênfase na retomada dos conhecimentos prévios relacionados ao conjunto dos números naturais.

As aulas foram planejadas e conduzidas com base na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da ABP, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Os alunos foram organizados em sete grupos nomeados de Grupo 1 (G1), Grupo 2 (G2), Grupo 3 (G3), Grupo 4 (G4), Grupo 5 (G5), Grupo 6 (G6) e Grupo 7 (G7), sendo disponibilizado o tempo de 50 minutos (um horário de aula) para a resolução de cada problema. As estratégias utilizadas e as respostas apresentadas pelos grupos serão descritas e analisadas posteriormente.

4.1 Potência de base 2

A apresentação do problema teve início com uma conversa informal sobre o uso das redes sociais, estabelecendo um contexto próximo à realidade dos alunos. O problema dizia o seguinte, suponhamos que uma pessoa, ao tomar conhecimento da promoção, compartilhou com dois amigos. Em seguida, cada um desses dois amigos compartilhou com mais dois amigos. Finalmente, esses novos amigos também compartilharam com mais dois amigos cada. Considerando apenas essas três etapas de compartilhamento, e no final quantas pessoas ficaram sabendo dessa promoção.

Na sequência, foram apresentadas diversas situações reais envolvendo sorteios que estavam em andamento naquele momento, com o objetivo de despertar o interesse e promover a contextualização do conteúdo. A partir desse cenário, foi proposto um problema relacionado, o qual foi inicialmente lido de forma individual pelos estudantes e, posteriormente, discutido em pequenos grupos.

Um dos principais desafios enfrentados pelos alunos foi compreender a lógica do compartilhamento descrita no enunciado especificamente, o trecho que afirmava que cada um compartilhou com mais duas pessoas. A interpretação dessa informação mostrou-se complexa e exigiu maior atenção por parte dos grupos.

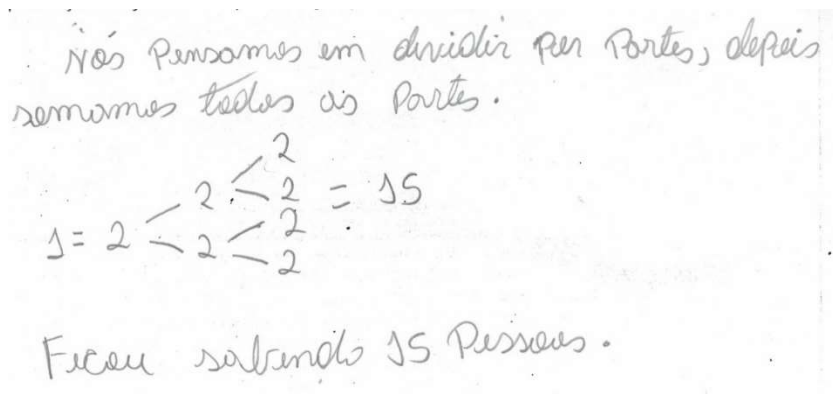
Na tentativa de resolver o problema, os grupos recorreram à representação gráfica como estratégia de apoio à compreensão. Embora esse recurso tenha contribuído para a visualização da situação, observou-se que ainda havia equívocos na interpretação. Durante a mediação, o pesquisador identificou que o grupo G3, por exemplo, havia representado o segundo compartilhamento de maneira incorreta: segundo sua construção, a primeira pessoa compartilhava com duas, e essas duas compartilhavam apenas com uma pessoa cada, o que contrariava o enunciado. Diante disso, foi solicitada uma nova leitura coletiva do problema, enfatizando que cada pessoa compartilhou com mais duas.

Após releituras sucessivas, os estudantes passaram a revisar suas representações, que gradualmente começaram a refletir uma compreensão mais precisa do problema proposto. Com o término da etapa de resolução, os grupos foram convidados a apresentar no quadro as estratégias utilizadas, bem como os resultados alcançados.

Na etapa de apresentação, o grupo G2 foi o primeiro a apresentar sua solução, explicando detalhadamente o processo seguido até a obtenção da resposta. O grupo G5 demonstrou raciocínio semelhante e também compartilhou sua resolução com os colegas.

A Figura 1 ilustra a produção do grupo G5, registrada no painel de soluções, acompanhada da explicação oral fornecida pelos estudantes durante a apresentação.

Figura 1 – Resolução do Grupo 5

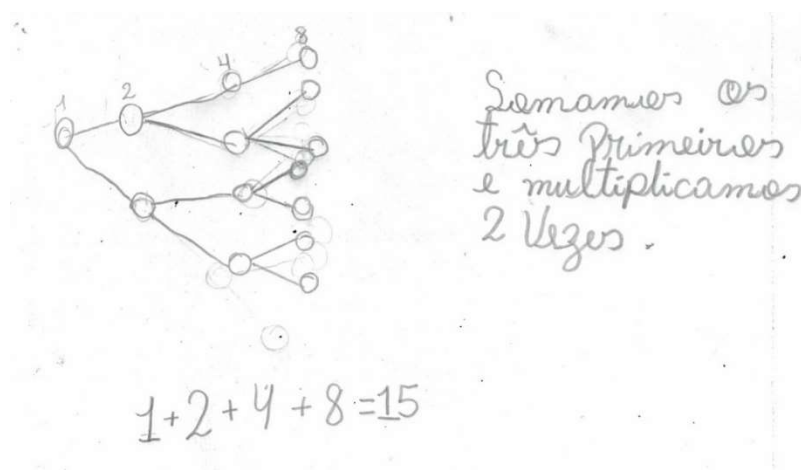


Fonte: Acervo do autor, 2025.

Os alunos explicaram que o problema foi dividido em três etapas distintas, na primeira etapa, observou-se que uma pessoa compartilhava a informação com outras duas, já na segunda etapa, havíamos inicialmente interpretado de forma equivocada. No entanto, uma colega esclareceu que, nessa fase, cada uma das duas pessoas anteriores compartilhava com mais duas, resultando, portanto, em quatro pessoas no total. Por fim, na terceira etapa, o número de pessoas aumentou para quinze.

Na sequência, o Grupo G1 apresentou suas justificativas e explicando na Figura 2.

Figura 2 – Resolução do Grupo 1



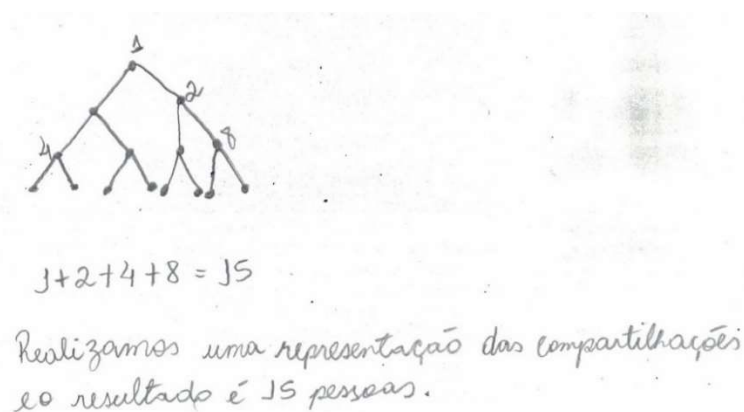
Fonte: Acervo do autor, 2025.

Durante a explicação das estratégias de resolução, o grupo explicou os procedimentos adotados para solucionar o problema proposto. Um aluno relatou que inicialmente somaram o número de pessoas com quem o primeiro indivíduo compartilhou a informação, seguido das pessoas com quem essas compartilharam, e assim sucessivamente. O primeiro compartilhou

com três pessoas, o segundo com quatro e o terceiro com oito, totalizando quinze pessoas ao final do processo.

Os Grupos G3 e G7, embora tenham enfrentado dificuldades, conseguiram chegar à resposta correta utilizando unicamente representações gráficas, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Resolução do Grupo 7

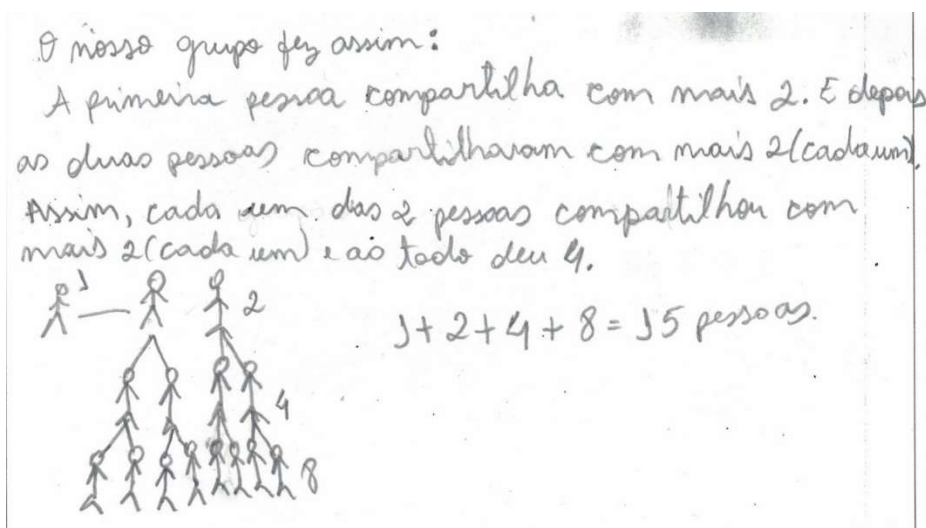


Fonte: Acervo do autor, 2025.

Durante a discussão, os alunos relataram os desafios enfrentados ao longo do processo. Um dos grupos mencionou que, inicialmente, o desenho estava incorreto, pois esqueceram de incluir algumas pessoas, o que resultou em uma contagem equivocada de sete. Após identificarem o erro, perceberam a necessidade de somar corretamente todas as pessoas envolvidas.

O Grupo G6, ao apresentar sua resolução, mostrou seu painel de soluções, ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Resolução do Grupo 6



Fonte: Acervo do autor, 2025.

O Grupo G4 utilizou abordagem semelhante. Na explicação, os alunos detalharam sua estratégia: inicialmente uma pessoa compartilhou com duas, e na etapa seguinte, cada uma dessas compartilhou com mais duas. Um dos alunos complementou afirmando que, somando todas as etapas, o total foi de quinze pessoas. Especificaram os cálculos realizados: quatro mais três, resultando em sete, seguido de quatro mais quatro, totalizando oito, e finalmente a soma de sete com oito, resultando em quinze.

É importante destacar que, ao relatarem oralmente o processo de resolução, muitos alunos resgataram ideias que não haviam sido registradas por escrito, mencionando contribuições de colegas, dificuldades enfrentadas e discussões realizadas até se chegar à solução. Observou-se também uma atitude persistente dos estudantes, que, mesmo diante de erros, não desistiram. Frequentemente, optavam por apagar tudo e recomeçar, revelando um compromisso com a superação do desafio proposto.

Conforme o trabalho evoluía, as estratégias dos alunos tornavam-se mais refinadas, evidenciando a construção progressiva do conhecimento. Apesar das dificuldades iniciais, os relatos finais dos grupos demonstraram avanços significativos em termos de compreensão e expressão do raciocínio matemático.

Todos os grupos representaram o problema por meio de desenhos. Os Grupos G1, G4 e G6, além do recurso visual, também utilizaram cálculos matemáticos em suas resoluções. Já os Grupos G2, G3, G5 e G7 se basearam apenas na representação gráfica e contagem direta para alcançar o resultado. As folhas de resolução dos grupos evidenciam diversas alterações e correções, demonstrando a influência da mediação da professor-pesquisador, que incentivava os alunos a refletirem criticamente sobre suas produções.

O uso do desenho foi essencial para que os grupos conseguissem resolver o problema. O Grupo G2 e G5, por exemplo, organizou os compartilhamentos utilizando diferentes cores para circular as figuras humanas representadas, facilitando a contagem. O Grupo G4 e G6 também utilizou cores, mas de maneira distinta. Ambos os grupos não recorreram a operações matemáticas explícitas, resolvendo a tarefa por meio da interpretação do enunciado e contagem sequencial.

Em contraste, os Grupos G1, G4 e G6 demonstraram capacidade de generalização ao interpretar o problema e aplicar operações matemáticas. Essa habilidade permitiu prever desdobramentos além do que foi proposto inicialmente. Essa postura evidencia uma maturidade crescente dos estudantes frente a situações novas e complexas.

O Grupo G4 e G6 destacou-se por apresentar uma solução estruturada e bem organizada. Utilizou o desenho, procedimentos matemáticos e uma descrição clara das etapas seguidas para

alcançar a resposta de 15 pessoas. Além disso, propôs uma segunda forma de resolução, descrevendo tanto verbalmente quanto por meio de operações matemáticas os passos seguidos.

Após a plenária, os grupos buscaram o consenso e reconheceram que todas as estratégias utilizadas foram válidas e eficazes, visto que todas conduziram à solução correta do problema.

4.2 Radiciação quadrada

O problema propõe uma exploração da raiz quadrada como operação inversa da potenciação, sendo aplicado junto aos alunos em uma atividade prática. A proposta era que uma pessoa contrate profissionais da construção civil com a intenção de edificar um muro de base quadrada. A informação fornecida é a quantidade total de tijolos disponíveis para a construção, sendo estes valores quadrados perfeitos: 25, 36, 49 e 64 tijolos, e solicitar que os estudantes determinassem a quantidade correspondente à medida de um dos lados da base, considerando a formação de um quadrado.

Após a leitura individual e coletiva do enunciado, os grupos de alunos prontamente compreenderam que deveriam realizar uma atividade prática, não manifestando dúvidas iniciais e demonstrando disposição imediata para resolvê-la. Durante o processo de resolução, observou-se que os estudantes optaram por abordagens alternativas à simples apresentação do resultado final. Relataram o desejo de fazer diferente, o que os levou à utilização de desenhos, recursos concretos próprios e o desenvolvimento de estratégias pessoais para resolver o problema.

É importante destacar que os valores envolvidos no problema exigiam dos alunos a mobilização do conceito de raiz quadrada. No entanto, para a maioria deles, a matemática ainda é compreendida como um campo do conhecimento que necessariamente conduz a respostas exatas. Essa percepção limitou, inicialmente, a consideração de que o problema poderia não apresentar uma solução exata com os valores fornecidos.

As atividades culminaram em um momento coletivo de socialização das estratégias utilizadas, realizado por meio de um painel em que cada grupo apresentou suas produções e os significados atribuídos ao processo de resolução. O Grupo G1 iniciou a rodada de apresentações, e suas soluções estão ilustradas na Figura 5, que representa o painel de registros construído pelos próprios alunos.

Figura 5 – Resolução do Grupo 1

Com 25 tijolos no total 25 tijolos a base será de 5 tijolos pois $5 \times 5 = 25$	Com 36 tijolos no total 36 tijolos a base será de 6 tijolos pois $6 \times 6 = 36$
Com 49 tijolos no total 49 tijolos a base será de 7 tijolos pois $7 \times 7 = 49$	Com 64 tijolos no total 64 tijolos a base será de 8 tijolos pois $8 \times 8 = 64$ Todos os muros foi feito um quadrado perfeito.

Fonte: Acervo do autor, 2025.

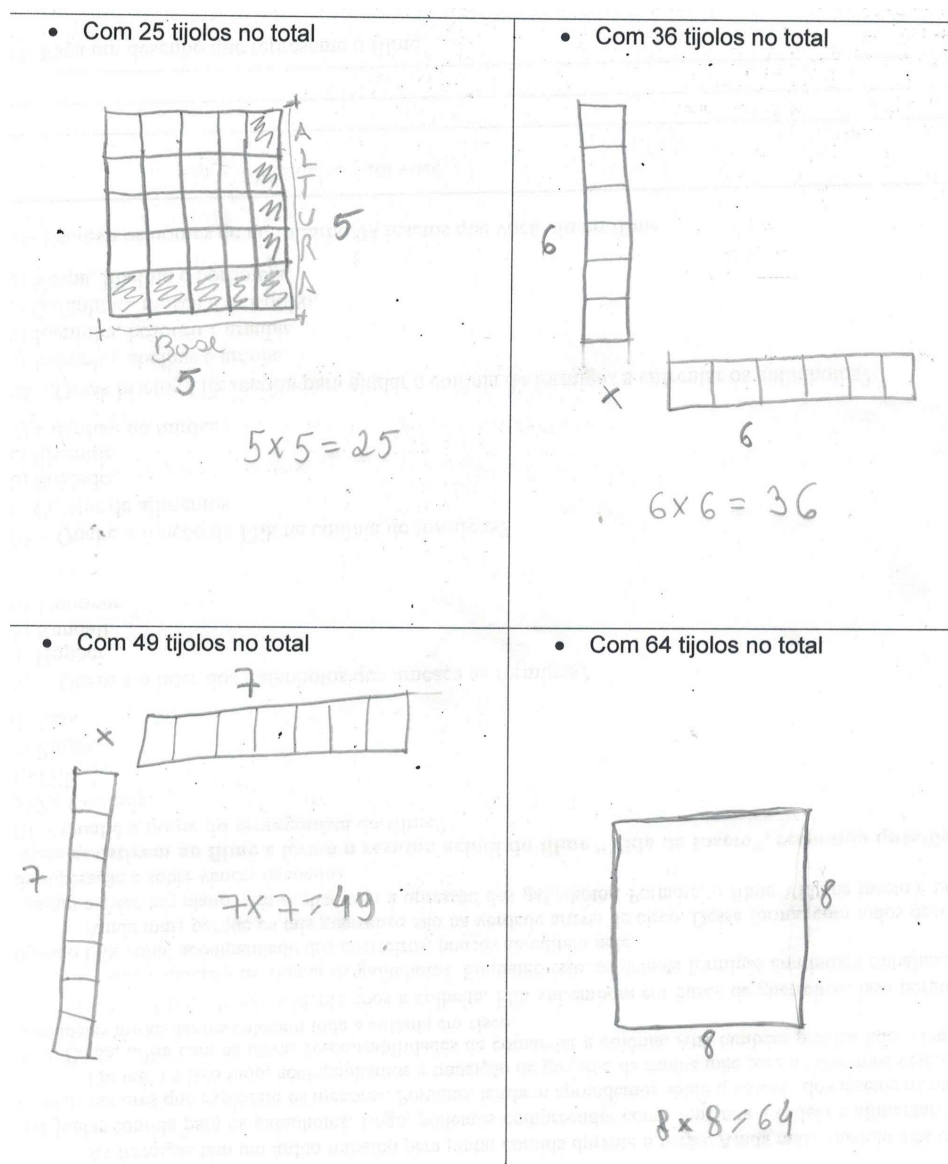
Durante a apresentação dos grupos, foi possível observar diferentes estratégias adotadas para a resolução da atividade proposta, todas com base na compreensão de que se tratava de muros quadrados, ou seja, figuras geométricas com lados de mesma medida.

O Grupo G1 explicou que, ao identificar que o valor correspondia a $6 \times 6 = 36$, procuraram por um número que, multiplicado por ele mesmo, resultasse no total de tijolos utilizados. Essa estratégia evidenciou a compreensão de que, por se tratar de um muro quadrado, a base e a altura deveriam ser iguais, o que os levou a identificar números quadrados perfeitos, como $7 \times 7 = 49$ e $8 \times 8 = 64$.

O Grupo G3 adotou uma abordagem semelhante ao Grupo G1. Os integrantes relataram que pensaram em fazer uma conta de vezes, ou seja, multiplicar a base pela altura. Ao encontrarem que $5 \times 5 = 25$, compreenderam que essa operação seria suficiente para resolver a atividade, reforçando novamente a ideia de que a figura era um quadrado.

O Grupo G2, por sua vez, demonstrou um avanço conceitual ao associar a determinação da quantidade de tijolos na base com o cálculo da raiz quadrada do total. Conforme exposto na Figura 6.

Figura 6 – Resolução do Grupo 2

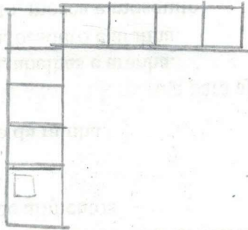


Fonte: Acervo do autor, 2025.

Os alunos perceberam que o problema era semelhante a outro exercício previamente trabalhado em aula. Buscando utilizar uma estratégia alternativa, exploraram diferentes caminhos, como a divisão e a multiplicação da base pela altura. No entanto, um dos alunos do grupo G7 recordou que a raiz quadrada poderia ser aplicada, por se tratar de um número vezes o mesmo número, levando o grupo a concluir que todos os valores apresentados possuíam uma raiz quadrada exata.

O Grupo G5 relatou dificuldades iniciais na compreensão da tarefa. No entanto, após estabelecerem relações com conceitos já estudados anteriormente, conseguiram construir uma solução satisfatória, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Resolução do Grupo 5

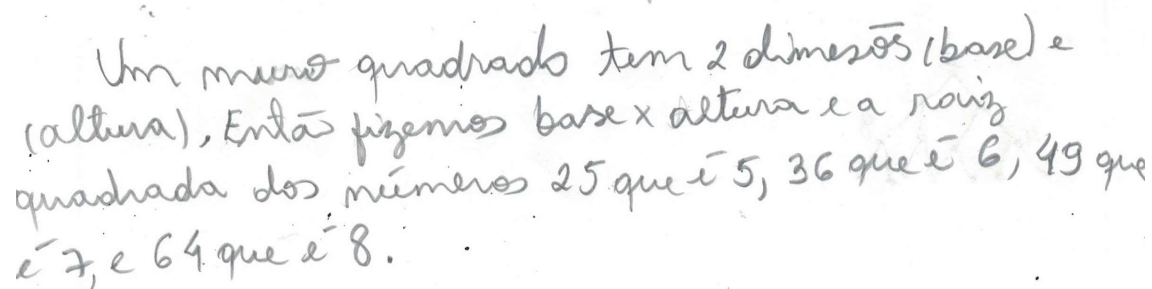
Com 25 tijolos no total $5 \times 5 = 25$ igual a 5 Por 5 	Com 36 tijolos no total $6 \times 6 = 36$ igual a 6 Por 6
Com 49 tijolos no total $7 \times 7 = 49$ igual a 7 Por 7	Com 64 tijolos no total $8 \times 8 = 64$ igual 8 Por 8

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Durante a atividade, os alunos relataram o processo utilizado para alcançar a solução do problema proposto. Inicialmente, demonstraram incertezas quanto ao procedimento a ser adotado, questionando se deveriam aplicar a multiplicação ou a divisão. No entanto, a intervenção de uma colega, ao associar a situação ao conceito de área de um quadrado (por exemplo, $2 \times 2 = 4$), contribuiu para a compreensão do grupo.

Observa-se que os estudantes se envolveram profundamente com a situação-problema, levantando diversos questionamentos que foram sendo esclarecidos ao longo da resolução e da plenária. Tais discussões evidenciam a importância da Resolução de Problemas como estratégia didática eficaz para a construção e apropriação de conceitos matemáticos.

Para os Grupos G4 e G6, os principais conceitos mobilizados foram área e raiz quadrada. Os alunos indicaram que, para determinar o total de tijolos, era necessário multiplicar a base pela altura, e que, para calcular a quantidade de tijolos no muro, aplicava-se o conceito de raiz quadrada. É perceptível como os estudantes recorreram a conhecimentos prévios para desenvolver soluções, o que promove a construção e reconstrução de conceitos e conteúdos matemáticos. A conclusão desse grupo está representada na Figura 8.

Figura 8 – Resolução do Grupo 4


Um ~~maior~~ quadrado tem 2 dimensões (base) e (altura). Então fizemos base $\times$ altura e a raiz quadrada dos números 25 que é 5, 36 que é 6, 49 que é 7, e 64 que é 8.

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Inicialmente, os grupos acreditavam que a obtenção do resultado seria simples. No entanto, ao retomar as discussões com base na folha de resoluções, os estudantes reconheceram a necessidade de encontrar um número que, multiplicado por si mesmo, resultasse no valor desejado conceito fundamental da raiz quadrada. As diferentes estratégias adotadas revelaram o constante esforço dos alunos em buscar novos saberes. Além disso, identificou-se a necessidade de aperfeiçoamento da linguagem matemática, visto que apenas o Grupo G2 e G7 empregou adequadamente os termos base e altura, o que remete diretamente ao cálculo da área de um quadrado, sendo estes grupos foram os únicos a apresentar a representação de forma satisfatória.

4.3 Radiciação Cúbica

O problema proposto foi que se determina a quantidade de pequenos cubos que devem ser dispostos em cada dimensão (altura, largura e profundidade) de um cubo maior, de modo que o total de cubinhos seja igual a 8, 64, 125 e 216 unidades. Em seguida, com o auxílio do cubo mágico como recurso didático, os alunos começaram a delinear estratégias para a resolução da tarefa. Observou-se que a maioria dos estudantes já havia tido contato prévio com o cubo mágico, demonstrando familiaridade com o objeto.

Entretanto, apesar de estarem frequentemente cercados por elementos tridimensionais em seu cotidiano, notou-se que muitos estudantes ainda demonstram fragilidades conceituais em relação à compreensão das formas espaciais. Diante disso, os alunos foram levados a revisitar o problema, buscando uma compreensão mais profunda do comportamento matemático envolvido na situação para, então, formular adequadamente suas respostas.

Após a resolução da atividade, cada grupo apresentou suas respostas no quadro, construindo coletivamente as soluções. O Grupo G5 indicou as dimensões do cubo utilizando

os termos altura, largura e base. No entanto, uma aluna argumentou que não seria apropriado empregar simultaneamente os termos largura e base, uma vez que o grupo havia utilizado altura, largura e profundidade para representar as três dimensões.

O Grupo G5 iniciou as apresentações, expondo sua compreensão conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Resolução do Grupo 5

Handwritten notes from Group 5 showing mathematical equivalences and reasoning for volume calculation:

$$8 = 2 \quad 64 = 4 \quad 125 = 5 \quad 216 = 6$$

- * fizemos base $\times$ altura $\times$ largura.
- * contamos de 1 em 1.
- * fazer por fixa.
- * dividir o cubo na metade.
- * Pegamos o cubo

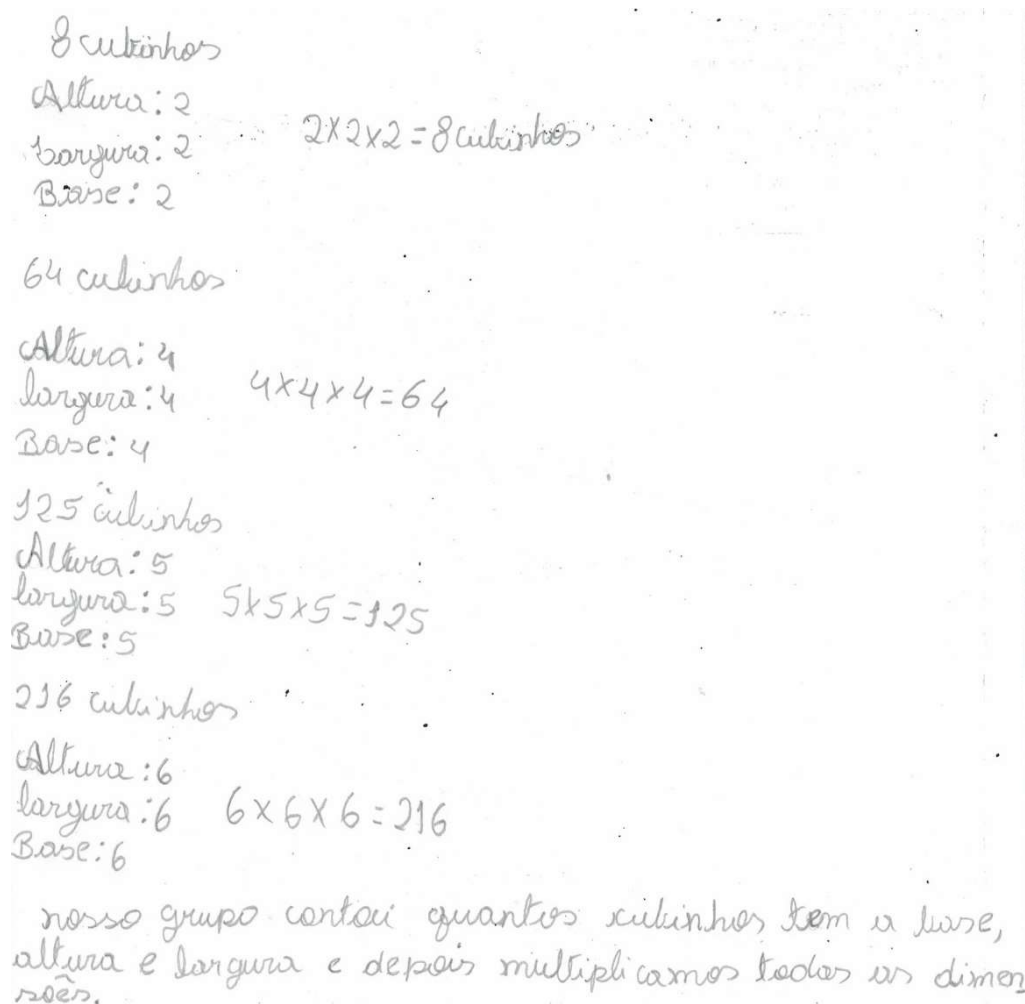
Como exemplo 64 que é igual $4 \times 4 \times 4 = 64$.

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Durante a explicação, relataram ter utilizado a fórmula do volume (base $\times$ altura $\times$ largura) e, inicialmente, contaram individualmente os cubinhos que compunham o cubo maior para identificar, por exemplo, qual configuração correspondia ao total de 8 unidades cúbicas.

É relevante destacar que, na representação do Grupo G5, os alunos registraram as seguintes equivalências: $8 = 2$, $64 = 4$, $125 = 5$ e $216 = 6$. Tais registros evidenciam o uso de uma linguagem matemática informal. O que os estudantes pretendiam expressar, na realidade, é que para formar um cubo com 8 unidades cúbicas seriam necessárias 2 unidades em cada dimensão; para um cubo com 64 unidades, seriam necessárias 4 unidades em cada dimensão, e assim sucessivamente para as demais quantidades apresentadas.

Na sequência, o Grupo G1 apresentou as estratégias utilizadas para a resolução da atividade, conforme descrito na Figura 10.

Figura 10 – Resolução do Grupo 1

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Durante a resolução do problema proposto, os grupos de alunos obtiveram o resultado correto por meio de diferentes estratégias. O Grupo G1, por exemplo, nomeou as dimensões do objeto analisado como base, largura e altura. Inicialmente, realizaram diversos cálculos até identificarem que era possível obter o total de cubinhos por meio da multiplicação das três dimensões ($4 \times 4 \times 4 = 64$). A operação foi utilizada como forma de verificação dos resultados já encontrados.

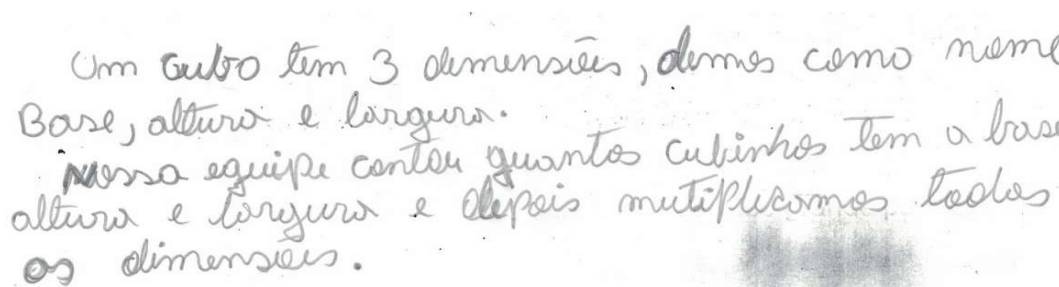
De forma semelhante, os Grupos G3, G4 e G6 também chegaram ao resultado esperado utilizando a multiplicação ($2 \times 2 \times 2 = 8$). Posteriormente, compreenderam que se tratava de um cubo perfeito, embora inicialmente tivessem dificuldade em explicar corretamente o conceito de dimensão. Essa compreensão foi construída ao longo do processo.

O momento de apresentação das estratégias e a busca por consenso se mostraram etapas fundamentais, pois possibilitaram aos grupos compartilhar seus processos, independentemente

de estarem corretos ou não. Esse espaço colaborativo contribuiu significativamente para a construção coletiva do conhecimento.

Embora os resultados obtidos pelos grupos fossem idênticos, as estratégias utilizadas para alcançar a solução variaram. No encerramento da atividade, todos os grupos recorreram à operação de multiplicação para calcular a quantidade total de cubinhos e, com base nesse total, identificar a quantidade correspondente a cada dimensão. O Grupo G4 representou as dimensões por meio de desenhos e atribuiu nomenclaturas próprias, que fizeram sentido para os integrantes do grupo. Além disso, utilizaram o símbolo da multiplicação para explicitar o raciocínio seguido, e fizeram uma breve explicação sobre a estratégia utilizada, conforme a Figura 11.

Figura 11—Resolução do Grupo 4



Um cubo tem 3 dimensões, damos como nome Base, altura e largura.
 Nossa equipe contou quantos cubinhos tem a base, altura e largura e depois multiplicamos todos os dimensões.

Fonte: Acervo do autor, 2025.

Os Grupos G2 e G7 apresentaram resoluções semelhantes, também recorrendo a representações visuais e à linguagem matemática (multiplicação e explicações escritas). O Grupo G5, por sua vez, optou por registrar em linguagem escrita todas as estratégias empregadas para justificar e validar o resultado final. Esses diferentes registros revelam como a Matemática, quando relacionada ao cotidiano dos alunos, favorece a compreensão dos conceitos.

Após as apresentações, retomou-se uma questão levantada por uma aluna sobre a nomenclatura das arestas do cubo. Ainda que, a princípio, não aceitasse a terminologia usada pelo Grupo G1, ao final ela reconheceu a validade da proposta, compreendendo que cada grupo possuía liberdade para representar conforme sua percepção. Essa situação evidenciou que, em determinados momentos, é comum recorrer a conceitos já estudados, mesmo que isso implique o uso de terminologias não convencionais.

É importante destacar que, dentro da proposta metodológica de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática por meio da Resolução de Problemas, as ideias dos alunos são valorizadas, incentivando a escuta ativa, o respeito mútuo e a aceitação das diferentes formas de pensar, desde que estejam fundamentadas corretamente.

4.4 Kahoot

No momento final da aula, com o objetivo de verificar a aprendizagem dos alunos e promover uma dinâmica competitiva, utilizou-se o recurso digital **Kahoot**. Para apresentar sete questões relacionadas ao conteúdo de potenciação, A seguir, nas Figuras 12 a 18, apresentamos as perguntas e a análise dos resultados. A atividade contou com a participação de 32 estudantes.

Figura 12 – Pergunta 1 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Dos 32 alunos, 15 responderam corretamente, 16 erraram e 1 se absteve. Os erros se distribuíram da seguinte forma:

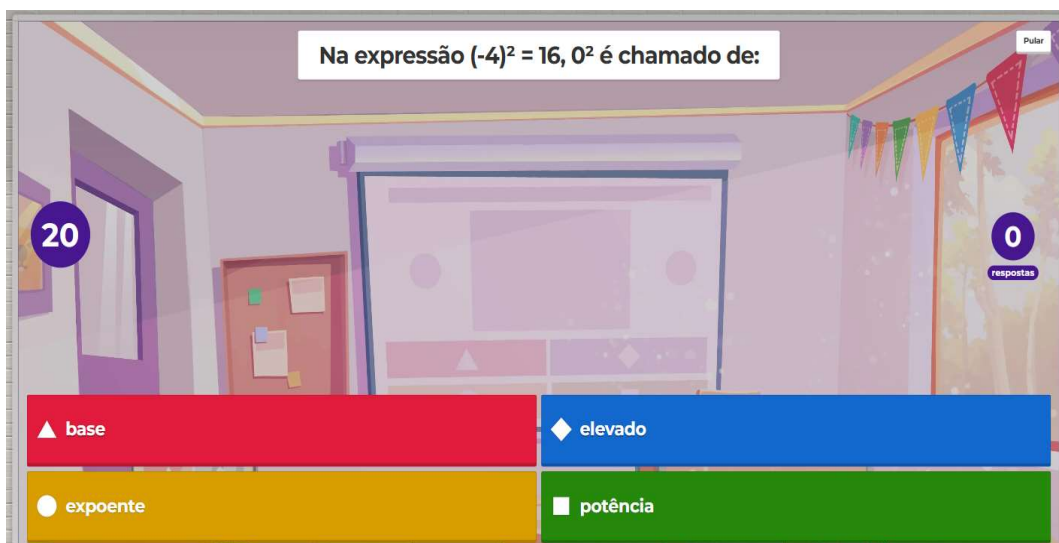
Erro 1: 10 alunos assinalaram o valor 9;

Erro 2: 3 alunos indicaram o valor 64;

Erro 3: 3 alunos marcaram 81.

O Erro 3 parece ser o equívoco mais comum e compreensível, pois decorre da multiplicação da base pelo expoente, ao invés de aplicar a potenciação corretamente. Os demais erros (64 e 9) podem ter sido resultado de cálculos equivocados com potências incorretas. É possível que o tempo limitado de 20 segundos para a resolução tenha contribuído significativamente para tais erros.

Figura 13 – Pergunta 2 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Nesta questão, 21 alunos acertaram, 10 erraram e 1 se absteve. Os erros registrados foram:

Erro 1: 1 aluno assinalou base;

Erro 2: 3 alunos indicaram elevado;

Erro 3: 6 alunos escolheram potência.

Os Erros 2 e 3 indicam que os alunos podem ter se confundido em razão da forma como a operação -4 elevado à segunda potência foi interpretada. A ausência de uma ênfase do professor nos nomes dos elementos da potenciação pode ter contribuído para tais confusões, evidenciando a necessidade de maior atenção ao vocabulário específico da matemática.

Figura 14 – Pergunta 3 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Apenas 10 alunos responderam corretamente, enquanto 21 erraram e 1 se absteve. Os erros foram os seguintes:

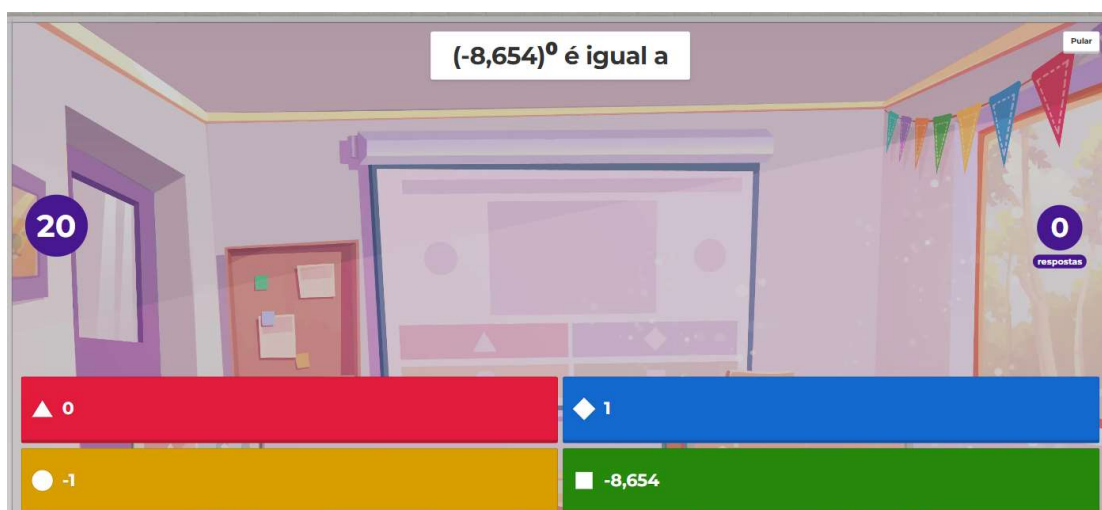
Erro 1: 4 alunos marcaram -1;

Erro 2: 6 alunos responderam 32;

Erro 3: 11 alunos indicaram -32.

O alto índice de erros nesta questão demonstra confusão conceitual. No Erro 3, os alunos provavelmente confundiram potenciação com multiplicação direta entre base e expoente. No caso do Erro 2, é possível que tenha ocorrido a mesma confusão, desconsiderando, porém, o sinal negativo entre parênteses.

Figura 15 – Pergunta 4 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Neste item, 12 alunos acertaram e 20 erraram. Os principais erros foram:

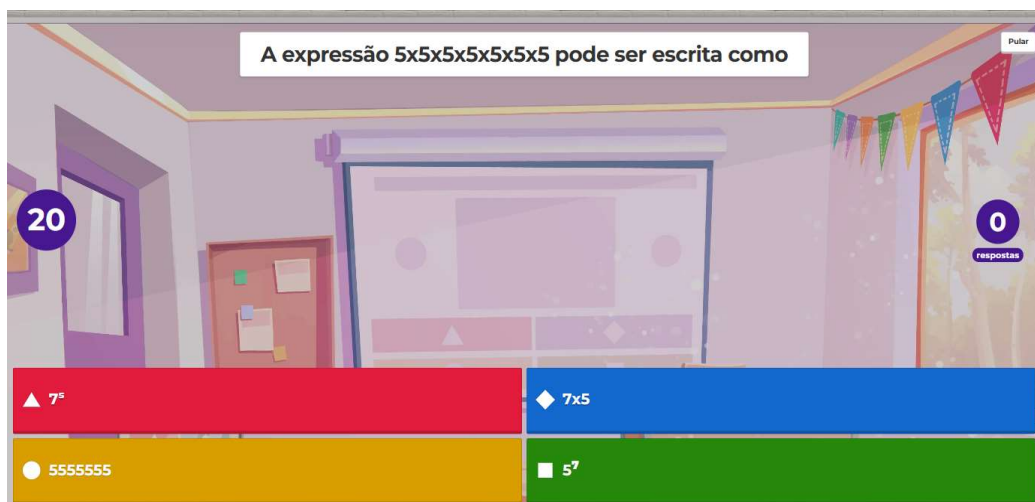
Erro 1: 6 alunos escolheram 0;

Erro 2: 3 alunos responderam -1;

Erro 3: 11 alunos indicaram -8,654.

Mesmo após o professor ter explicado que todo número real diferente de zero, elevado ao expoente zero, resulta em 1, os erros apontam que muitos estudantes confundiram essa propriedade com o caso em que o expoente é 1, ou ainda, realizaram cálculos incorretos com decimais.

Figura 16 – Pergunta 5 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

A questão foi respondida corretamente por 15 estudantes; 16 erraram e 1 se absteve.

Os erros foram:

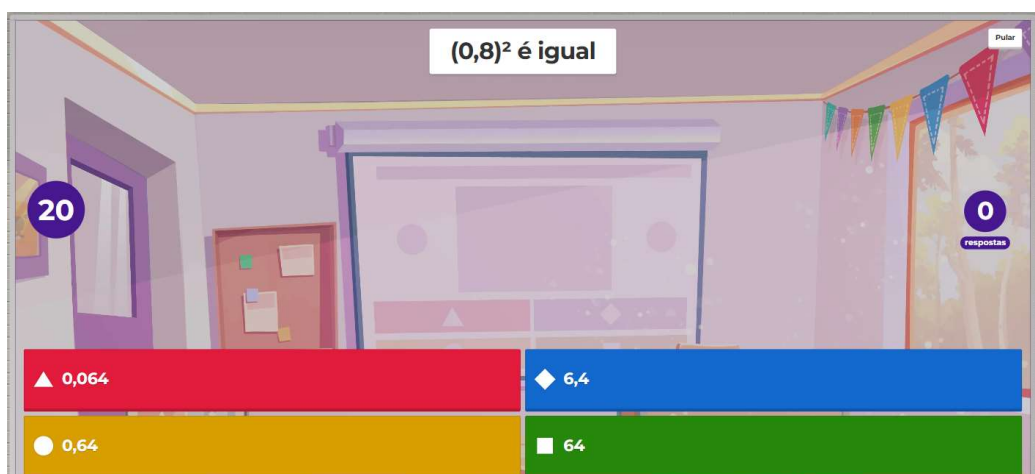
Erro 1: 13 alunos indicaram o número 7^5 ;

Erro 2: 2 alunos responderam 5555555;

Erro 3: 1 aluno marcou 7×5 .

O Erro 1 sugere que os alunos confundiram a base com o expoente, demonstrando dificuldades na compreensão da notação da potenciação. No Erro 2, é possível que os alunos tenham assumido equivocadamente que a multiplicação repetida poderia ser expressa de forma abreviada, omitindo o sinal de multiplicação, como ocorre em algumas expressões algébricas. Já no Erro 3, observa-se a tentativa de resolver a potência por meio da multiplicação direta da base pelo expoente.

Figura 17 – Pergunta 6 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Treze alunos acertaram; dezessete erraram e dois se abstiveram. Os erros foram:

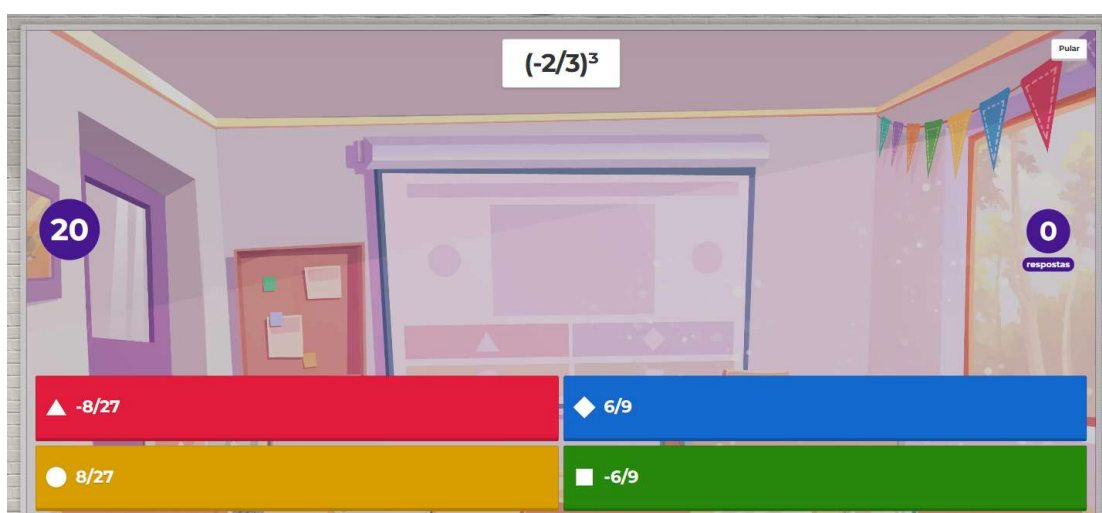
Erro 1: 11 alunos responderam 0,064;

Erro 2: 4 alunos marcaram 6,4;

Erro 3: 1 alunos assinalaram 64.

Consideramos os resultados desta questão inconclusivos, visto que, durante a aula observada, os exemplos trataram apenas de números inteiros e fracionários, sem abordar potências com números decimais. Isso pode ter contribuído para a confusão quanto ao posicionamento da vírgula nos cálculos.

Figura 18 – Pergunta 7 (Kahoot)



Fonte: Acervo do autor, 2025.

Nove alunos responderam corretamente, enquanto vinte e três cometeram erros:

Erro 1: 8 alunos marcaram 8/27;

Erro 2: 4 alunos indicaram 6/9;

Erro 3: 11 alunos assinalaram -6/9.

Em relação ao "erro 1", observa-se que, embora os alunos tenham realizado a operação de potenciação, não atentaram adequadamente ao sinal negativo presente dentro dos parênteses. Já os "erros 2" e "3" demonstram confusão recorrente entre as operações de potenciação e multiplicação. Especificamente no "erro 2", além da confusão conceitual, desconsiderou-se o sinal negativo, já no "erro 3", esse aspecto foi corretamente observado.

É importante destacar que o tempo disponibilizado para a resolução das questões foi de 20 segundos, que pode ter impactado diretamente o desenvolvimento das estratégias cognitivas dos alunos, comprometendo a precisão dos resultados. Isso se deve ao formato da atividade, em que os estudantes sabiam que respostas mais rápidas resultariam em maior pontuação, o que pode ter gerado pressa e contribuído para os erros observados.

Constatou-se, ainda, que muitos dos equívocos estão associados à compreensão conceitual da operação de potenciação. Foram identificadas dificuldades na definição e na identificação dos elementos da potência, como base e expoente, além da interpretação da operação em si. De maneira recorrente, os alunos multiplicaram base e expoente, demonstrando não apenas confusão conceitual, mas também uma assimilação ainda incompleta dos fundamentos do conteúdo.

As dificuldades parecem estar, em grande medida, relacionadas a lacunas acumuladas ao longo das séries anteriores. Embora o conteúdo de potenciação tenha sido retomado, muitos alunos apresentaram dificuldades operacionais, particularmente no entendimento de que qualquer número elevado a zero resulta em 1, o que evidencia, também, uma fragilidade no domínio de frações e propriedades das potências. Outro aspecto relevante diz respeito à dispersão dos alunos durante as explicações, o que compromete significativamente o processo de aprendizagem, dado que o docente não consegue, em tempo real, avaliar o grau de atenção, participação e envolvimento de todos os estudantes.

Em síntese, ao avaliar as questões propostas no quiz sobre potenciação, observou-se que o número máximo de acertos foi de seis questões, com todos os alunos acertando ao menos uma. As questões com maior índice de erro envolveram potências com base negativa, potências com expoente igual a zero e operações entre potências de mesma base. Conclui-se, portanto, que esses foram os principais pontos de dificuldade e que merecem maior atenção nas próximas intervenções pedagógicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos inúmeros desafios enfrentados pela educação em seus diversos níveis, modalidades e contextos, torna-se imperativo resgatar o significado, o sentido e as possibilidades de desenvolvimento de práticas pedagógicas que favoreçam uma aprendizagem ativa. Nesse cenário, a aprendizagem ativa deve ser compreendida como um processo reflexivo, que torna visíveis os conhecimentos, competências e processos envolvidos nas atividades realizadas pelos estudantes (MORAN, 2018).

Este estudo teve como objetivo promover uma aprendizagem ativa por meio da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, possibilitando ao estudante atuar como sujeito ativo na construção do conhecimento. A investigação foi aplicada aos anos finais do Ensino Fundamental, com foco no ensino dos conceitos de potenciação e radiciação. A proposta metodológica fundamentou-se na utilização de problemas geradores, que contribuíram para que os alunos pudessem atribuir significado aos conteúdos explorados.

A Abordagem Baseada em Problemas (ABP) demonstrou ser eficaz ao possibilitar que o professor acompanhasse o processo investigativo dos alunos, compreendendo suas estratégias de resolução e reformulando sua prática pedagógica a partir dessas observações. Nesse sentido, a ABP não apenas favorece a aprendizagem dos estudantes, mas também atua como instrumento de formação continuada docente, ao incentivar o professor a refletir criticamente sobre sua prática frente aos desafios contemporâneos do ensino.

Ao adotar a ABP, rompe-se com a concepção tradicional de ensino, centrada na memorização de conteúdos e reprodução de fórmulas, promovendo uma aprendizagem significativa por meio da resolução de situações-problema ancoradas na realidade dos estudantes. A construção do conhecimento passa, então, a ser pautada na investigação, no processamento das informações obtidas por meio de pesquisas e na reelaboração de compreensões previamente estabelecidas.

Além disso, essa metodologia se destaca por apresentar conteúdos consistentes e motivadores, envolvendo os estudantes em níveis cognitivo e emocional e promovendo o desenvolvimento de competências necessárias para a atuação em uma sociedade complexa e em constante transformação. Assim, a ABP configura-se como uma estratégia pedagógica pertinente ao século XXI, cuja adoção deve ser considerada por todos os docentes comprometidos com a inovação e com a eficácia do processo educativo.

O estudo da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas permitiu aprofundar a compreensão sobre sua caracterização como metodologia ativa, reafirmando seu alinhamento com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador das práticas pedagógicas na educação básica brasileira (BRASIL, 2017).

Destaca-se também a importância do trabalho em grupo, que promove a colaboração, a cooperação e a construção da confiança entre os alunos, reforçando a crença de que todos são capazes de resolver problemas. Nesse contexto, embora o professor permaneça como figura essencial na mediação e no planejamento das atividades, os estudantes assumem o protagonismo do processo de aprendizagem. Espera-se que a presente proposta possa inspirar futuras pesquisas, especialmente voltadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que se identificou, na revisão bibliográfica, uma escassez de estudos aplicados a esse segmento.

No que se refere à utilização da plataforma Kahoot, como instrumento de interação e avaliação da aprendizagem, observou-se a necessidade de adequação do tempo destinado à resolução das questões, de modo a respeitar o nível de complexidade dos problemas propostos. Muitos erros cometidos pelos alunos podem estar relacionados à pressa em responder antes do término do tempo disponível, o que prejudicou a análise adequada das alternativas.

Por fim, esta pesquisa enfatiza a importância da relação professor-aluno na promoção de práticas pedagógicas mais significativas. O professor, ao planejar estratégias e desenvolver materiais adequados, atua como mediador do processo de ensino, enquanto o aluno assume a responsabilidade por sua aprendizagem. A troca constante de saberes entre os sujeitos do processo educativo contribui para a construção de conhecimentos mais sólidos e contextualizados. Finalizo este trabalho com o desejo de que novas possibilidades pedagógicas sejam efetivamente implementadas em sala de aula. Que os professores avancem além da tentativa e passem a concretizar transformações reais, contribuindo para o aprimoramento da educação matemática e da formação docente.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso. 2018.

Barell, J. (2007). Problem-Based Learning. An Inquiry Approach. Thousand Oaks: Corwin Press. BRASIL. Lei n. 9.394/1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília-DF: Ministério da Educação, [1996]. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20dezembro-1996-362578publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 08 maio 2025.

BCH, L. Por que metodologias ativas na educação? In: SZUPARITS, B. (org.). Crescer em Rede: metodologias ativas. Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI. São Paulo: Instituto Crescer, 2018.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25 40, Jan/Jun, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: (org.). Investigação qualitativa em educação. Portugal: Porto Editora, 1994. p. 15-80.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. **Ensaio pedagógico**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

CAILLOIS, R. Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem. Tradução José Garcez Palha. Lisboa, Portugal: Cotovia, 1994.

CARVALHO, C. J. A. 2009. O ensino e a aprendizagem das ciências naturais através da aprendizagem baseada na resolução de problemas: um estudo com alunos de 9º ano, centrado no tema Sistema Digestivo. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2009.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Em foco: educação matemática em perspectiva. **Educ. Pesqui**, V. 31 n.1, São Paulo Jan./Mar. 2005.

DEWEY, J. Democracy and education. New York: The Free Press, 1944.

EAD Laureate. Metodologia ativa: saiba o que e como funciona. Laureate International Universities. 13 de dezembro de 2017. Disponível em <<https://www.eadlaureate.com.br/ondefor/metodologia-ativa-saiba-oque-e-e-como-funciona/>>. Acesso em 29 abril 2025.

EISENHARDT, K. M. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 1989, 532-550.

FONSECA, M. C. F. R. Por que ensinar Matemática. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. *Ensino da Matemática: concepções, metodologias, tendências e organização do trabalho pedagógico*. Curitiba: Editora Intersaberes, 2015.

LANKSHER, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa Pedagógica: do projeto a implementação*. Tradução: Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

Leite, L. & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de física e química. In: Silva, B. & Almeida, L. *Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, Braga: 2005. Atas...Braga: Universidade do Minho.

MARKS, R.; EILKS, I. Promoting scientific literacy using a socio-critical and problem-oriented approach in chemistry education: concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, v. 4, p. 131-145, 2009.

MAZUR, E. *Peer Instruction: A User's Manual*. Boston: Addison-Wesley, 1996.

MELO, M. C. P. *A Resolução de Problemas: uma metodologia ativa no ensino da Matemática para a construção dos conteúdos de “Potenciação e Radiciação” com alunos do Ensino Fundamental*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

Minayo, M. C. S. (2001). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.

MORI, L.; CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o ensino de química, *Quím. nova esc.*, v. 42, n. 2, p. 176-185, maio 2020.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L. Et al. *Metodologias ativas: para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

MUNHOZ, Antonio S. *ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

PARÉ, G. (2004). Investigating Information Systems with Positivist Case Research. *Communications of the Association for Information Systems*, 13(18).

PARRILLA, A. El apoyo en la escuela. Un proceso de colaboración. Mensajero: Bilbao, 1996.
 PECOTCHE, C. B. G. Logosofia: ciência e método. São Paulo: Logosófica, 2011.

PINHEIRO, J. M. L.; ARAUJO, J. S.; ALVES, G. A Teoria da Aprendizagem Significativa: uma Abordagem na Educação Matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 14, n. 1, p. 50-60, 30 abr. 2021. DOI: 10.17921/2176-5634.2021v14n1p50- 60. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/8166>. Acesso em: 7 abril 2025.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. Inovação Didática – Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. *Janus*, n. 15, 2012.

PIRES, C. M. ARNDT, M. D. Contextualizando a Matemática através da confecção de camisetas. **2º Encontro Nacional Pibid Matemática**. Educação matemática para o século XXI: trajetórias e perspectivas. ISSN 2316-7785. Agosto, 2014.

Reis, I. F. & Faria, F. L. (2015). Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco. *Quím. Nova Esc*, (37)1, 63-70. RIBEIRO, L. R. C. Aprendizado baseado em problemas. São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

REZENDE, Adriano Alves de; SILVA-SALSE, Angela Ruth. Utilização da aprendizagem baseada em problemas (ABP) para o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) em Matemática: uma revisão teórica. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-21, abr. 2021. DOI: 10.46551/emd.e202111. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/3741>. Acesso em: 19 abril 2025.

RIBEIRO, L. R. C. Aprendizado baseado em problemas. São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. *Anais... In: IX SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação*, 2014.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de Casos no Ensino de Química. Campinas, SP: Átomo, 2009. 95 p.

SALVADOR, C. C. et al. Psicologia da educação. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SANTOS, C. S. Jogos de Linguagem no estudo do tratamento da informação em uma classe de EJA. **(Dissertação Mestrado)** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática: Porto Alegre, 2010.

SILVA, F.; CASTRO FILHO, J. Resolução de Problemas como Metodologia para Aprender Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. *Anais [...]*. Recife: ENEM, 2004. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC29575478304.pdf>. Acesso em: 22 abril 2025.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, ano 31, v. 5, p. 182-200, 2015.

TUFANO, W. **Contextualização**. In: FAZENDA, Ivani C. *Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade*. São Paulo: Cortez, 2001.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Edição Especial n. 4, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358er-esp-04-00079.pdf>>. Acesso em: 18 abril 2025.

YIN, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4a ed. Tradução: Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman.

APÊNDICE A – PLANO DE AULA

DADOS DE CAMPO
INSTITUIÇÃO: ESCOLA MUNICIPAL MONSENHOR WALFREDO GURGEL
ÁREA DE CONHECIMENTO: MATEMÁTICA
PROFESSOR: JEFFERSON JOARES BEZERRA DE MEDEIROS
ANO/SÉRIE: 8º ano
PLANO DE AULA
TEMA: POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO
OBJETIVOS
GERAL Compreender os conceitos de potenciação e radiciação, bem como suas propriedades, de modo a aplicá-los corretamente na resolução de problemas matemáticos.
ESPECÍFICOS (HABILIDADES DA BNCC) • EF08MA07 – Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação), utilizando estratégias e procedimentos diversos. • EF08MA08 – Compreender e utilizar as propriedades das potências de base racional e expoente inteiro. • EF08MA09 – Compreender e aplicar o conceito de raiz quadrada e cúbica na resolução de problemas.
TEMPO PREVISTO
2 horas/aula
METODOLOGIA
A metodologia de ensino, parte da ideia que o aluno precisa, primeiramente, ter um contato desafiador com os conceitos, ou seja, os conceitos são apresentados em meio a situações, por meio de problemas, por meio da história, em assuntos de outras áreas etc. Somente depois desse contato é que ocorre a sistematização do conteúdo, de maneira formal. Inicialmente, será realizada uma breve exploração diagnóstica dos saberes prévios da turma, por meio de perguntas-problema orais e atividades rápidas que instiguem os estudantes a refletirem sobre os conceitos de potência e raiz. Em seguida, o professor conduzirá uma aula expositiva-dialogada, apresentando as definições formais e propriedades da potenciação e radiciação, com exemplos contextualizados e estímulo à participação dos alunos. Posteriormente, os alunos serão organizados em grupos para desenvolver atividades práticas baseadas em situações-problema. Essa etapa visa reforçar os conteúdos de forma lúdica e colaborativa, favorecendo o raciocínio lógico, a argumentação matemática e a aprendizagem significativa. Durante toda a aula, o professor atuará como mediador do processo de aprendizagem, acompanhando o desempenho dos estudantes, estimulando a autonomia, esclarecendo dúvidas e propondo desafios para o desenvolvimento da turma.

A aula foi construída com metodologias ativas, com foco na resolução de problemas, trabalho em grupo, uso de recursos tecnológicos e incentivo à construção coletiva do conhecimento.

RECURSOS DIDÁTICOS

- Livro didático;
- Quadro branco;
- Atividades com problemas do Cotidiano;
- Multimídia.

REFERÊNCIAS

- SuperAÇÃO! matemática: 8º ano: organizadora Editora Moderna / obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna / editora responsável Lilian Aparecida Teixeira. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2022.

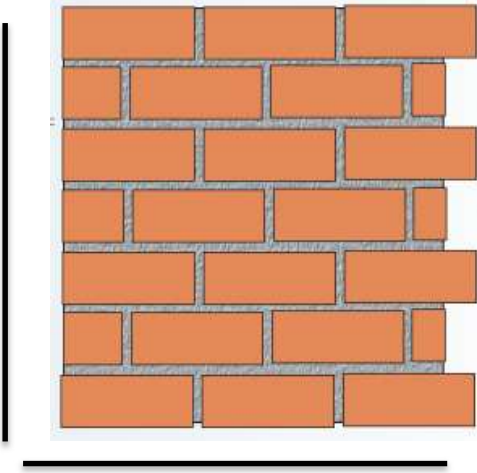
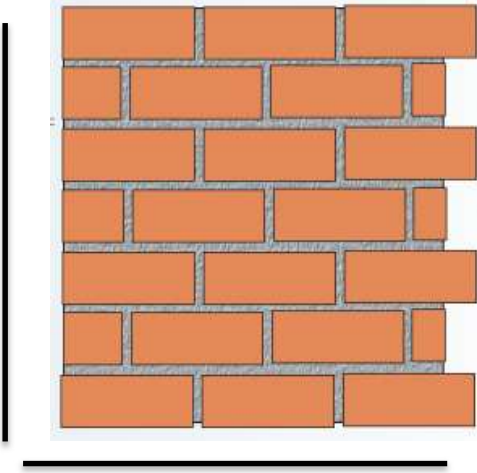
APÊNDICE B – PROBLEMA 1: SORTEIO NAS REDES SOCIAIS

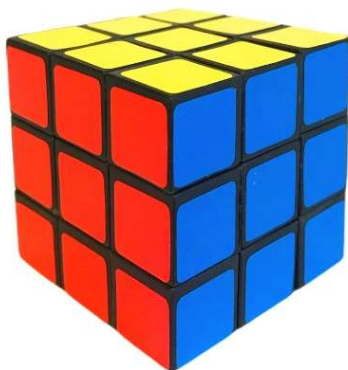
SORTEIO NAS REDES SOCIAIS



PROBLEMA 1: Uma promoção foi divulgada nas redes sociais com a seguinte condição de participação: para concorrer, é necessário compartilhar a publicação e marcar dois amigos. Suponhamos que uma pessoa, ao tomar conhecimento da promoção, compartilhou com dois amigos. Em seguida, cada um desses dois amigos compartilhou com mais dois amigos. Finalmente, esses novos amigos também compartilharam com mais dois amigos cada. Considerando apenas essas três etapas de compartilhamento, pergunta-se: quantas pessoas ficaram sabendo da promoção?

APÊNDICE B – PROBLEMA 2: A CONSTRUÇÃO E A DESCONSTRUÇÃO

A CONSTRUÇÃO E A DESCONSTRUÇÃO	
ALTURA   BASE PROBLEMA 2: Suponhamos que uma pessoa contrate profissionais da construção civil com a intenção de edificar um muro de base quadrada. A única informação fornecida é a quantidade total de tijolos disponíveis para a construção, sendo estes valores quadrados perfeitos: 25, 36, 49 e 64 tijolos. Considerando que o muro deve manter o formato quadrado, infere-se que tanto a altura quanto a base devem possuir a mesma quantidade de tijolos. Para determinar a quantidade de tijolos necessária exclusivamente para a base (alicerce) de cada muro, adota-se a seguinte estratégia: sendo a área total do muro equivalente ao número total de tijolos, o lado do muro em número de tijolos. Portanto, a base será composta exatamente por essa quantidade de tijolos.	
• 25 tijolos no total	• 36 tijolos no total
• 49 tijolos no total	• 64 tijolos no total

APÊNDICE C – PROBLEMA 3: DESCONSTRUINDO O CUBO**DESCONSTRUINDO O CUBO**

PROBLEMA 3: Determine a quantidade de pequenos cubos (ou cubinhos) que devem ser dispostos em cada dimensão (altura, largura e profundidade) de um cubo maior, de modo que o total de cubinhos seja igual a:

- 8 unidades
- 64 unidades
- 125 unidades
- 216 unidades

Explique as estratégias utilizadas para resolver cada caso.