

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Gleyce Elenara Teixeira

**ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE POTENCIAÇÃO: Da base
ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa**

Taubaté – SP
2025

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Gleyce Elenara Teixeira

**ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE POTENCIAÇÃO: Da base
ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa**

Dissertação apresentada à Banca de Defesa de Dissertação da Universidade de Taubaté, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a Educação Básica.

Linha Pesquisa: Práticas Educativas para a Equidade.

Orientador: Profa. Dra.: Profa. Dra. Cleusa Vieira da Costa.

Mentora: Profa. Me. Susana Aparecida da Veiga.

Taubaté – SP
2025

Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU

T266e Teixeira, Gleyce Elenara

Estratégias colaborativas para o ensino de potenciação : da base ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa / Gleyce Elenara Teixeira. -- 2025.
168 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Cleusa Vieira Costa, Departamento de
Pedagogia.

1. Potenciação. 2. Jogos. 3. Grupo colaborativo. 4. Equidade.
PED Brasil. 5. Prática- docente. I. Universidade de Taubaté.
Programa de Pós-graduação em Educação. II. Título.

CDD – 370

GLEYCE ELENARA TEIXEIRA

**ESTRATÉGIAS COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE POTENCIAÇÃO: Da base
ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa**

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cleusa Vieira da Costa

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Willian José Ferreira

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Profa. Dra. Rita de Cássia Marques Lima de Castro

Universidade de São Paulo

Assinatura _____

Dedico essa dissertação aos discentes, razão da minha busca por evolução
nesta caminhada pelas ciências exatas.

AGRADECIMENTOS

Parece-me contraditório finalmente saber que à medida que a experiência da vida apresenta respostas, ainda tenho mais perguntas. Com a intencionalidade de realizar essa dissertação, fiz o que julgo, o que qualquer mestrando deve fazer, ler muitos livros para então ter sua base de trabalho.

Mas confesso que além de ler todos os acadêmicos foi necessário que eu lesse um vasto e complexo tecido de palavras, que se revela através da história, da lei, da sabedoria, da profecia e da fé, a Bíblia.

Não pelo fato de que por meio dela, descrições ou menções seriam feitas, mas sobretudo porque eu não sabia que me tornar mestre estava nos planos de Deus, segundo Provérbios 16:9: O coração do homem considera o seu caminho, mas o Senhor lhe dirige os passos.

É por isso que o meu primeiro agradecimento é para aquele a quem eu chamo de pai, Deus, que assim como o vento é imprevisível, invisível e poderoso. Em segundo lugar, agradeço às pessoas a quem as nomeio de devotos do Divino, foi durante um evento religioso em que um pedido para inserção no mestrado me mostrou que a fé é a certeza de coisas que se esperam, a convicção de fatos que não se esperam.

Agradeço minha irmã Glaucia de Gouveia Teixeira, que pôde me provar que sonhos podem ser compartilhados e vividos intensamente, pois me ver crescer também faz parte dos planos dela e que impossível é uma palavra grande que gente pequena gosta de usar, onde a dedicação e a constância podem vencer qualquer obstáculo.

Aos meus pais Braz Ferreira Teixeira e Eliana Aparecida de Gouveia Teixeira, que nunca duvidaram do meu potencial e que, desde a minha infância, não mediram esforços para que me fosse dado tudo o que segundo eles lhes foi tirado, o direito de aprender e a oportunidade de seguir cada passo da escada da vida, sabendo que estariam ao meu lado segurando minhas mãos.

À Ana Paula Lima, que neste trabalho a denomino como amiga, quem me apoiou na fase inicial dessa escolha, bem como aos gestores das escolas Newton Câmara Leal Barros e Antônio Magalhães Bastos, onde minhas práticas e aplicações foram possíveis.

À Maristela Santos Aguiar e Pamella Assis, futuras mestres que compartilharam comigo o amargo das lutas dessa trajetória e se propuseram a fazer dos meus dias mais leves e alegres.

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Cleusa Vieira Costa, responsável pelo desenvolvimento deste trabalho, por ser a precursora das minhas tomadas de decisão e quem me fez alcançar objetivos, quando os julgava inatingíveis, que, mesmo diante de sentimentos de angústia e desespero, represento responsável pelo desenvolvimento desse trabalho calma e segurança.

À mentora, Prof.^a Me. Susana Aparecida da Veiga, conhecedora dessa ciência exata a quem me guiou, fazendo-me olhar para os detalhes, encontrando a matemática em um nível superior, mediando meus objetivos com a realidade.

Ao meu companheiro Rafael Yuri Yamamoto, o primeiro a abraçar esse novo passo e aquele em quem sei que posso compartilhar todos os meus sonhos.

Agradeço, ainda, ao MPE-UNITAU, ao Instituto Canoa e à Fundação Lúcia e Peterson Penido (FLUPP) e ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) pelo aporte financeiro, pelo apoio técnico e institucional oferecido, e a todos os professores, mestres e doutores que fizeram parte dos Seminários I e II.

Aos docentes Dra. Rita de Cássia Marques Lima de Castro e Dr. Willian José Ferreira, por participarem e contribuírem neste exame de qualificação e na qualidade do progresso desse meu trabalho.

A todos os meus colegas e docentes que estiveram no percurso do mestrado, pessoas estas que contribuíram para uma versão mais evoluída e instruída do meu “eu” professora.

Por fim, penso na última pessoa a quem redijo essas palavras, com a certeza de que o tempo é ligeiro, onde a estrada da vida somos passageiros, as lembranças ficam e não há como voltar, obrigada Prof.^a Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa, em memória de quem amava a vida por isso se dedicou a preparar pessoas para a vida.

RESUMO

Essa pesquisa tem como intenção evidenciar os estudos realizados no Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (UNITAU) na área de concentração em Formação Docente para a Educação Básica, na linha “Práticas Pedagógicas para Equidade”, desenvolvida em parceria com o Programa de Especialização Docente (PED/Brasil). O objetivo do estudo foi investigar como a implementação de estratégias lúdicas, por meio de jogos na educação matemática, pode influenciar o desempenho dos estudantes na aprendizagem de potenciação. A metodologia configurou-se como uma pesquisa qualitativa, fazendo uso da abordagem metodológica da pesquisa-ação. A participação e integração da pesquisadora no meio educacional, para perceber o contexto dos estudantes em relação à sua aprendizagem e registrar os detalhes das propostas desenvolvidas, foi essencial. Assim, a pesquisa foi concretizada em uma escola no Vale do Paraíba, com 16 estudantes do Ensino Médio de período integral, durante 12 aulas. Foram utilizados como instrumentos de pesquisa o diário de campo para registrar as observações, a avaliação diagnóstica, as atividades desenvolvidas em grupo colaborativo no modelo do Programa de Especialização Docente (PED/Brasil), a confecção de jogos e registro fotográfico dos estudantes durante a realização das atividades. Os resultados apontaram a participação ativa dos estudantes nas atividades, o aprimoramento das habilidades matemáticas na potenciação e no trabalho em equipe, valorizando as contribuições uns dos outros e tornando-se protagonistas de seu próprio aprendizado. Portanto, a abordagem pedagógica evidencia que o ensino vai além da simples transmissão de conhecimento; evidenciando uma experiência enriquecedora que estimula a curiosidade, a criatividade e o respeito mútuo. Logo, as práticas educativas diversificadas, colaborativas e lúdicas são essenciais para uma aprendizagem mais significativa e equitativa.

PALAVRAS-CHAVE: Potenciação. Jogos. Grupo colaborativo. Equidade. PED Brasil. Prática- docente.

ABSTRACT

This research aims to highlight the studies carried out in the Professional Master's Program in Education at the University of Taubaté (UNITAU), within the concentration area *Teacher Education for Basic Education*, in the research line *Pedagogical Practices for Equity*, developed in partnership with the Teacher Specialization Program (PED/Brazil). It seeks to answer the question that motivated and inspired this investigation. The objective was to examine how the implementation of ludic strategies, through games in mathematics education, can influence students' performance in learning exponentiation.

The methodology was based on a qualitative approach, using action research as the guiding framework. The researcher's participation and integration in the educational context, observing students' learning processes and recording details of the proposed activities was essential. The study was conducted in a full-time high school in Vale do Paraíba, with 16 students, during 12 lessons. Research instruments included a field diary for observational notes, diagnostic assessments, collaborative group activities in the PED/Brazil model, game design, and photographic records of students during the activities.

The results revealed students' active engagement in the activities, the improvement of mathematical skills in exponentiation, and the development of teamwork, as they valued one another's contributions and became protagonists of their own learning. Therefore, the pedagogical approach shows that teaching goes beyond the mere transmission of knowledge, becoming an enriching experience that fosters curiosity, creativity, and mutual respect. Consequently, diversified, collaborative, and playful educational practices are essential for more meaningful and equitable learning.

Keywords: Exponentiation; Games; Collaborative Group; Equity; PED/Brazil; Teaching Practice.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - RESULTADO DA PROVA PAULISTA 2024	24
FIGURA 2 - CONCEITO DE POTENCIAÇÃO MENCIONADA POR RIBEIRO	31
FIGURA 3 - REDREDE PED BRASIL – 2025	32
FIGURA 4 - EXPLICAÇÃO DAS FUNÇÕES	33
FIGURA 5 - ORGANIZAÇÃO PARA DISTRIBUIÇÃO DE PAPEIS.....	35
FIGURA 6 - TABULEIRO LUDO	37
FIGURA 7 - JOGO DE DOMINÓ	39
FIGURA 8 - FLUXOGRAMA DA PESQUISA	47
FIGURA 9 - INFOGRÁFICO DAS AULAS.	56

LISTA DE FIGURAS

IMAGEM 1: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	62
IMAGEM 2: CONFIGURAÇÃO DOS ALUNOS.....	64
IMAGEM 3: ESTUDANTES TRABALHANDO EM GRUPO.....	66
IMAGEM 4: ATIVIDADES EM GRUPO COLABORATIVO.	68
IMAGEM 5: MOMENTO DE INTERAÇÃO NO GRUPO COLABORATIVO	69
IMAGEM 6: MOMENTO DA EXPLICAÇÃO DA COLEGA QUE COMPLETOU A REPÓRTER DO GRUPO.	70
IMAGEM 7: CONSTRUÇÃO E PINTURA DO LUDO.....	73
IMAGEM 8: ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	75
IMAGEM 9: DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE.....	76
IMAGEM 10: MOMENTO DO JOGO.....	80
IMAGEM 11: CONFECÇÃO DO DOMINÓ	81
IMAGEM 12: JOGO DO DOMINÓ	82
IMAGEM 13: DESENVOLVIMENTO DOS EXERCÍCIOS NO QUADRO.....	84
IMAGEM 14: DESENVOLVIMENTO DA AVALIAÇÃO	86
IMAGEM 15: RODA DE CONVERSA.....	101
IMAGEM 16: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DIVERSIFICADAS	103
IMAGEM 17: A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO EM GRUPO	110

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRIMEIRA PESQUISA DE ARTIGOS EM BANCOS DE DADOS.	40
QUADRO 2 - SEGUNDA PESQUISA ARTIGOS EM BANCO DE DADOS	41
QUADRO 3 - TERCEIRA PESQUISA DE ARTIGOS EM BANCOS DE DADOS.	41
QUADRO 4 - QUARTA PESQUISA DE ARTIGOS EM BANCOS DE DADOS.	42
QUADRO 5 - ARTIGOS SELECIONADOS	42
QUADRO 6 - INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	53
QUADRO 7 - CATEGORIAS ANALISADAS.....	57

LISTA DE SIGLAS

PED	Programa de Especialização Docente
IEDE	Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO / JUSTIFICATIVA	21
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	23
1.3 PROBLEMA	24
1.4 OBJETIVOS	25
1.4.1 Objetivo Geral	25
1.4.2 Objetivos Específicos	26
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	26
2 REFERENCIAIS TEÓRICOS COMO NORTEADORES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA	28
2.1 A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	28
2.2 POTENCIAÇÃO EM MATEMÁTICA	30
2.3 SOBRE O PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO DOCENTE (PED/BRASIL).....	31
2.4 TRABALHO EM GRUPO - UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA.....	33
2.5 LUDICIDADE E JOGO NA MATEMÁTICA	35
2.6 TABULEIRO LUDO E DOMINÓ.....	36
2.7 PESQUISAS CORRELATAM AO ESTUDO	39
2.7.1 Análise dos artigos encontrados no Google Acadêmico	43
2.7.2 Análise dos artigos encontrados no SciELO- Brasil	46
3 METODOLOGIA	48
3.1 PARTICIPANTES	49
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	50
3.2.1 Diário de Campo	50
3.2.2 Avaliação diagnóstica aos participantes.	51
3.2.3 Atividades de sala de aula em grupos colaborativos.....	51
3.2.4 Confeção de jogos	52
3.2.5 Registro fotográfico.....	52
3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES/DADOS	54
3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES (DADOS).....	57
3.5 USO RESPONSÁVEL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA PRODUÇÃO ACADÊMICA	58
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	60
4.1 PERFIL DA TURMA	60
4.2 RELATO DAS AULAS 1 E 2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	60
4.3 RELATO DAS AULAS 3 E 4 – ATIVIDADE EM GRUPO COLABORATIVO	65
4.4 RELATO- ATIVIDADE 3 – JOGO DO LUDO (AULAS 5, 6 E 7)	71

4.5 RELATO - ATIVIDADE 4 – CONFECÇÃO E APLICAÇÃO DO DOMINÓ (AULAS 8, 9 E 10)	81
4.6 RELATO DAS AULAS 11 E 12 - RETOMADA DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	82
4.7 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	87
4.7.1 Categoria I - Comportamento dos estudantes durante as atividades.	87
4.7.2 Categoria II - Aprendizagem - apropriação e relação com o conteúdo.	90
4.7.3 Categoria IV: Análise da própria prática docente	96
4.7.4 Da narrativa à análise - novos sentidos para a docência	99
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: APRENDIZAGENS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES	113
REFERÊNCIAS	116
APÊNDICES	119
APÊNDICE A: Planejamento de Aula.	119
APÊNDICE B: Planejamentos reverso	123
APÊNDICE C: Avaliação diagnóstica.	137
APÊNDICE D: Atividades dos estudantes.	139
ANEXOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ANEXO A: Aparecer consubstanciado do CEP	Erro! Indicador não definido.
ANEXO B: CARTÃO DAS FUNÇÕES	164
ANEXO C: Atividades desenvolvidas instituto CANOA	165
ANEXO D: Ofício à Instituição (Carta de anuência e/ ou de infraestrutura conforme CEP)	Erro! Indicador não definido.
ANEXO E: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).	Erro! Indicador não definido.
ANEXO F: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	Erro! Indicador não definido.
ANEXO G: Termo de uso de imagem	Erro! Indicador não definido.
ANEXO H: Termo de Autorização de uso de voz.	Erro! Indicador não definido.
ANEXO I: Termo de Compromisso	Erro! Indicador não definido.

MEMORIAL

Minha trajetória - Do despertador à lousa: uma professora e sua jornada pelo conhecimento

Ao som de um despertador, eu acordava, ainda sou capaz de rememorar o som, aquele barulhinho na estranha mistura do orvalho da manhã fria, com uma preguiça infantil, escovava os dentes, penteava os cabelos negros e lisos, em formato chanel, colocava a minha botina e tomava sem hesitar um café com leite preparado pela minha mãe.

Depois caminhávamos a distância de uns 2 quilômetros até chegar no ponto onde encontraria minha professora, para mais uma trajetória de alguns quilômetros, ao qual me levaria de carro para a escola, o percurso era feito em um fusca laranja. Nele eu tinha a companhia de minha professora a “Dona Cidinha” e a “professora Sonia”. Nosso destino nos levava a uma escola simples, parecia uma casinha branca em um pasto, para chegar até ela uma longa escada, paredes brancas, portas cinzas, na frente principal as paredes ganhavam o deslumbrar artístico, o necessário para enfatizá-la como escola, ilustrações de animais, uma galinha e seus pintinhos, o necessário para um toque acolhedor.

Por dentro uma única sala, fisicamente era o que se via, mas ali havia 5 turmas, cada fileira de carteiras uma série, um simples armário e uma mesa, ainda uma pequena cozinha, local onde chegava nossa merenda e era aquecida pela própria professora para que pudéssemos nos alimentar. A transcrição parece rudimentar, mas nada daquilo me pareceu sinônimo de sofrimento na infância, era o que tínhamos e tudo o que eu poderia dar valor.

No ano seguinte, me mudei para uma escola grande na cidade, para cursar do ensino fundamental ao médio, me ocorre a minha participação nas aulas, era quase que imperceptível, principalmente nas aulas de matemática, recordo-me de uma vez que o erro me marcou de forma ríspida e frustrante, a professora havia perguntado a resposta de uma operação, prontamente dei-lhe a resposta “5,1”, sua rispidez fez com que eu me arrependesse da minha escolha, ter falado, grosseiramente e com uma expressão nada gentil pronunciou “o resultado, nem vírgula tem”.

Foi apenas no 2º ano do ensino médio que o meu apreço pelos números reviveu, a docilidade da professora, me conquistou, sua insistência e preocupação de forma tão gentil para que todos aprendessem, me fez ter prazer em aprender novamente matemática, uma disciplina que não somente eu, mas também todos os meus colegas a julgavam incompreensível.

A maior decisão veio na definição do curso superior, pois se nem diagnóstico é destino, escolhas não são eternas, desafiei a mim mesma e decidi cursar licenciatura. Quando busco memórias sobre a universidade, acredito ser válido ressaltar algo que tenho apreço por analogias, no seu livro “Ao Professor, com o meu carinho”, Alves, Rubem A. (2004, p.16) faz a seguinte colocação:

Mas, e se um branco resolvesse contar a estória da Branca de Neve aquele pedaço onde a madrasta envenenou a maçã? O que é a maçã? Acho que se fosse comigo, eu diria que maçã é algo que por fora é como o coração de uma foca, vermelho e, por dentro, é como a neve fresca. Mas eu não teria como lhes falar do cheiro e do gosto. (Alves, Rubem A. 2004, p.16)

Esse é o ponto, as analogias não serão as responsáveis por conhecimento ou experiências, mas podem nos introduzir no campo da familiaridade, o suficiente para que de modo sucinto transcreva o meu curso na universidade.

Iniciei meus estudos na Universidade de Taubaté - Unitau, no ano de 2015 e como a minha área era de exatas, em minha sala estudavam alunos dos cursos de física, matemática e química.

Como mencionado acima aprecio analogias, parecem-me a melhor opção para habituar emocionalmente o leitor, quando penso na trajetória do meu curso, é como se visualizasse o deserto, símbolo de hostilidade e provação, sem espaço para água, sombra e abrigo, momento de reflexão interna. Foram com lágrimas e mais lágrimas que vivia um dia após o outro. Fui obrigada a me tornar um cacto, símbolo de força, adaptação, resistência e sobrevivência em meio a adversidades, precisei me manter firme e protegida, pois foram tempos difíceis.

Desse modo se faz válido mencionar um pouco da minha experiência profissional, em 2021, em Vargem Grande tive minhas primeiras aulas atribuídas, foi uma sensação única, uma análise minuciosa do visual da escola, a sua frente, parecia uma casa bem grande com salas e ao seu redor, cercada por telas, o acesso para a entrada era um portão de madeira. Era uma escola com mais de 1 hora e meia de distância da minha casa, sem acesso a área telefônica ou internet, clima frio e chuvoso.

Em 2022 ingressei na Escola integral Newton Câmara Leal Barros, na cidade de Taubaté, local no qual permaneci por dois anos, uma escola grande, com salas lotadas, uma quantia significativa de alunos e professores. Precisei me empenhar dia após dia e com humildade aprender, novos componentes curriculares, uso exclusivo da tecnologia, trabalho recorrente com projetos e eventos, se fez necessário capacitar minha oratória, didática, desenvolver minha leitura, escrita, manuseio frente às inovações tecnológicas, bem como

aprimorar minhas metodologias de ensino, era incabível metodologia convencional, me refiz para o novo, para os jogos, para as dinâmicas.

A ânsia de buscar pelo novo, adquirir mais conhecimentos práticos e teóricos, me fez reviver um desejo advindo na licenciatura de matemática, comentava com meus colegas o gosto por aprender novas metodologias de ensino e que gostaria de continuar estudando essa linha, caso houvesse um mestrado voltado para esta área. E esse interesse aumentava ainda mais de acordo, com as aulas ministradas em matemática, pensava em torná-las mais significativas aos discentes.

Realizei minha inscrição para bolsa no mestrado profissional, passei em todas as etapas e ingressei nessa linha. Hoje afirmo que o mestrado profissional é como uma charneira em minha vida, em que sua definição é uma porta sem dobradiça, logo é só um pedaço de madeira, ou seja, a dobra permite que você saia do seu lugar de conforto e “acesse” um outro local, assim diria que me apresentaram diversos caminhos, e ao caminhar o erro também se torna mais um ponto para pesquisa, como Shulman (2014, p. 201) relata “O resultado é erro, sucesso e refinamento- em uma palavra, o crescimento do professor- são vistos em relevo, em destaque e em câmara lenta. O tropeço do neófito torna-se a janela do pesquisador”.

Finalizo esse relato, com o sentimento de gratidão, pois escrever este memorial, trouxe um despertar, uma análise em minha trajetória de vida, quando estamos no presente, buscamos o futuro pensando que somos pequenos e queremos ser grandes, mas nada melhor que compreender que a evolução acontece pelo esforço, dedicação, perseverança e persistência, a oportunidade de reviver o passado, me emociona e me faz ver a menina simples, aprendendo a contar com os dedinhos frente a uma professora estudando para se tornar uma mestra na área da educação . Por intermédio dessa vivência, faço referência a um trecho bíblico significativo em minha vida aos leitores "pedi e vos será dado, procurai e encontrareis, batei e a porta vos será aberta. Todo aquele que pede, recebe; quem procura, encontra; e para quem bate, a porta será aberta.” (Bíblia, 2023, p.1354)

1 INTRODUÇÃO

Com a intencionalidade de introduzir o percurso dessa pesquisa, sinto a necessidade de analisar e comparar duas ciências estritamente distintas, mas que evidenciadas simultaneamente revelam a essência desse trabalho.

A matemática, componente ao qual venho dedicando anos de estudo em que sou mestranda e que por meio dela redijo essa pesquisa, esta que busca quantificar o mundo através de um sistema formal e rigoroso de lógica e números focando em modelos e aplicações, enquanto a filosofia se concentra na reflexão crítica sobre o inquantificável, investigando questões fundamentais sobre o conhecimento, a realidade e a existência sem depender de experimentação ou métodos formais de verificação.

Ambas transparecem que apesar de notabilizarem particularidades únicas em objeto, método, verificação e natureza, o ser humano possui cultural e historicamente uma dificuldade em compreender a matemática, porque procura por respostas que aferem a sua essência humana.

Quando criança, aprendemos a operar com números, então involuntariamente vasculhamos no mundo onde isso pode ser aplicado. A matemática é uma linguagem simbólica que descreve o que pode ser medido ou modelado, baseia-se em regras claras e demonstráveis, que podem ser aprendidas e aplicadas.

Um exemplo pode clarificar os conceitos apresentados, quando pensamos por que $1+1=2$, há uma busca incessante no mundo e pelas coisas concretas como pensar $1 \text{ abacaxi} + 1 \text{ abacaxi} = 2$, pois existe uma necessidade inerente no ser humano de ver sentido em tudo e esse é o ponto em que frente a uma ciência que é exata em um mundo físico, em constante transposição, os resultados levam à complexidade.

Haja vista, $1 \text{ mais } 1 = 2$ em uma tonelada de coisas, mas tem situação que não dá certo: Exemplo: $1 \text{ gota} + 1 \text{ gota} = 1 \text{ gota grande}$, apesar de em temperatura ambiente ser conservado o volume, quando aquecida a mais de 4 graus, ocorre dilatação e perda de volume, o que consequentemente afere um novo resultado em números. Mas, muitas vezes, a vida, assim como a filosofia, não se apoia em experimentos ou observações, e sim na força do argumento e na reflexão, por meio de uma reflexão crítica, questionamento, raciocínio e argumentação.

Desse modo a exatidão, pode ser amplamente interpretada como difícil, complexa, inatingível ou ainda inacessível, o ser humano se subestima porque é um ser extremamente social, além de buscar sentido, anseia por compreensão e principalmente conexão, então ele vê erros como fracassos e interpreta operações como códigos indecifráveis.

Então a matemática criada com o propósito de facilitar, simplificar, quantificar nossas vidas se reduz a um enigmático conjunto de fórmulas e dados, onde mais uma vez se torna complexo porque na tentativa de buscar pelo sentido respondemos analogicamente à vida quando na verdade a resposta palpável é analítica:

Um exemplo: se peço para alguém medir o comprimento do rolo de papel higiênico, existe facilidade em abrir o rolo e medir, é um método simples, prático, rápido, portanto, analógico, é uma escolha concreta e clara.

Todavia, o problema surge quando existem dados com impossibilidades de resoluções palpáveis, como seria o caso de medir a distância da Terra à lua; são impasses que obstruem o que é mais inato no ser humano, o poder de vivenciar e compreender o que não pode tocar, números fracionados em dados.

É nessa perspectiva que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fez desse documento norteador um equalizador de aprendizagens transformando um ensino formal, pautado em conceitualização e aplicação, em algo a mais, iniciando pela educação infantil, organizada para crianças desde os 0 anos, quando ensinamos crianças pequenas, não apresentamos um número ou formas e afirmamos ensiná-la matemática, executamos uma prática em que nomeamos de campos de experiências como é o caso de Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações e sejam garantido seus direitos de aprendizagem, como Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se.

Basicamente é o ensino que denota desde a primeira infância uma experiência significativa em como se aprende. Porém, a consolidação ocorre nos anos iniciais do ensino fundamental, as denominadas habilidades com início no 1º ano, no qual diversas são revisitadas até o 5º ano, com o aumento de sua complexidade e engajamento. Bases que serão utilizadas por toda uma vida do aluno, treino de exercitar como se opera adicionando, subtraindo, multiplicando e dividindo.

Especificamente nos últimos bimestres do 3º ano, na unidade temática: números, a intencionalidade é trabalhar com as discentes noções de multiplicação, essa mesma unidade temática percorre pelo 4º e 5º anos, que aborda a utilização das propriedades das operações (incluindo a multiplicação) para desenvolver estratégias de cálculo e foca na utilização das relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.

São habilidades dentre inúmeras que o docente depende de um conhecimento prévio do aluno, para que sejam concretizadas novas aprendizagens, percurso esse de estudo que vai sendo construído. Haja vista nos anos finais do fundamental II, dou ênfase na aprendizagem da

potenciação a quem dedico esta pesquisa, apesar da mesma se deslocar do 6º ao 9º ano com diferentes níveis de enredamentos me refiro as primeiras temáticas 6º e 7º ano: focam em resolver problemas envolvendo os números racionais na forma de fração (6º ano) e números inteiros (7º ano), compreendendo a relação da potenciação com as operações de multiplicação e suas propriedades em contextos variados, como cálculos e estimativas.

Habilidades essas essenciais para solucionar situações problemas do 1 ao 3 ano do ensino médio, como propriedades da potência, expressões algébricas e equações, notação científica e funções exponenciais, abordagem essa que me refiro especificamente ao componente curricular de matemática.

Entretanto, devido à inabilidade de um aluno em por exemplo, multiplicar, conhecimento este que deveria ter sido consolidado nos anos iniciais do fundamental I, ou a inaptidão de compreender relação de potenciação em contextos variados como cálculo e estimativas, resulta na impossibilidade e incapacidade do estudante solucionar problemas que exigem um conglomerado de conhecimentos previamente estabelecidos.

A problemática pode enaltecer o desespero docente, contudo a Lei de Diretrizes e Bases Nacionais (LDB) foca na necessidade de prever mecanismos que garantam a continuidade da aprendizagem, através de intervenções pedagógicas pontuais, com o objetivo de superar as dificuldades de cada estudante, que são identificadas pelo professor e tratadas com recursos diversificados e acompanhamento durante o processo.

O foco da recuperação é a superação das dificuldades de aprendizagem, e não a simples repetição de conteúdos, buscando o desenvolvimento do aluno.

Destarte, retornemos à carência intrínseca do ser humano em ver sentido em tudo o que aprende, a ausência de engajamento na matemática pelos alunos, uma vez que a complexidade dessa ciência muitas vezes impede uma experiência ou vivência significativa enquanto se aprende.

Nessa prerrogativa essa pesquisa se justifica, “A implementação de estratégias no ensino de potenciação, da base ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa” Evidencia a experiência como meio e não fim, faz da vivência do aluno uma análise reflexiva sobre seus conhecimentos prévios, recupera e restabelece o seu olhar para a matemática em nível de compreensão e participação e tem a intencionalidade de transformar uma aula convencional em lúdica, capaz ainda de restabelecer um expressivo e apreciável vínculo do aluno com a realidade.

O uso de jogos para elucidar, instruir e ilustrar aos educandos a potenciação como experiência e não informação, uma vez que experiência gera aprendizagem e aprendizagem se torna base para a conquista de conhecimentos superiores.

Essa pesquisa é um resgate de uma busca incessante do aprendente, a conexão. E se faz necessário levar os leitores elucidarem a definição e conceitualização da potenciação na matemática, cuja definição nos diz que se trata de uma operação matemática que representa a multiplicação de fatores iguais, ou seja, envolve dois números: a base e o expoente. A base é o número que será multiplicado por ele mesmo, e o expoente indica quantas vezes a base será multiplicada. A potência é representada da seguinte forma:

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a \text{ (n vezes)}$$

Onde:

- **a** é a base,
- **n** é o expoente.

Exemplo:

Se tivermos a expressão 2^3 , isso significa que o número 2 será multiplicado por ele mesmo 3 vezes:

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

Portanto, $2^3 = 8$.

A proeminência da potenciação é óbvia, pois ela simplifica a resolução de operações complexas em diversas áreas do conhecimento, principalmente na matemática, nas ciências naturais, na física, na economia, na computação e em várias outras disciplinas. Na matemática, a potenciação se aplica em diversos campos, como em álgebra, no qual facilita a simplificação de expressões e a resolução de equações exponenciais. É essencial para a compreensão e resolução de problemas relacionados ao crescimento exponencial, como aqueles encontrados em fórmulas para juros compostos e populações biológicas. Em geometria, a potenciação é utilizada no cálculo de áreas e volumes, como nas fórmulas para o volume de um cubo $V = a^3$ e a área de uma esfera $A = 4\pi r^2$.

Nas ciências naturais e físicas, a potenciação tem um papel essencial na descrição de fenômenos como a lei de Coulomb, que calcula a força entre cargas elétricas, e as leis que governam o crescimento populacional bacteriano e a radioatividade, todas elas modeladas por equações exponenciais. Além disso, na área de engenharia e da computação, a potência de

números é frequentemente utilizada em algoritmos de processamento de dados, criptografia e em representações de grandes e pequenos números por meio da notação científica. A aplicação da potenciação em computação se estende ao uso de potências de 2 em sistemas binários, essenciais para o funcionamento de computadores e algoritmos modernos.

Outro campo relevante é a economia, onde a potenciação se aplica diretamente ao cálculo de juros compostos, em que o valor de um investimento ao longo do tempo é calculado com base em uma fórmula exponencial que envolve a base e o expoente, como em $A=P(1+r)^n$, na qual P é o valor principal, r a taxa de juros e n o número de períodos. Essa aplicação de potenciação permite calcular o crescimento de investimentos, financiamentos e até mesmo projeções de inflação.

Dessa forma, a potenciação não é apenas uma ferramenta matemática teórica, mas uma operação essencial que facilita a resolução de problemas complexos em diversas áreas do conhecimento, otimizando processos de cálculo e fornecendo uma maneira eficiente de representar fenômenos de crescimento e decaimento. Sua aplicação vai além da matemática pura, influenciando diretamente nas áreas como a física, a biologia, a economia, a computação e a engenharia, com impacto direto no desenvolvimento científico e tecnológico. Compreender a potenciação e suas propriedades, portanto, é crucial para o desenvolvimento de habilidades analíticas e para a compreensão de fenômenos naturais e econômicos em uma perspectiva mais ampla.

1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO / JUSTIFICATIVA

Como professora regente do componente curricular de Matemática descortino com frequência as frustrações dos estudantes em relação ao conteúdo trabalhado. As reclamações são incessantes, especialmente sobre as dificuldades de aprendizagem e a falta de compreensão na resolução dos exercícios. O mais preocupante, entretanto, é que uma parcela significativa desses estudantes não domina as operações básicas, conhecimento essencial para solucionar conteúdos mais complexos. O que revela que o ensino dessas funções não foi consolidado.

Durante o primeiro bimestre, no ano de 2024, foram utilizados os slides fornecidos pela CMSP (Centro de Mídias São Paulo), plataforma criada para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, por meio de tecnologias com transmissão de aulas para os alunos da rede estadual. A proposta dessas aulas, transmitidas pela plataforma, foi exclusivamente realizar uma revisão de conteúdos ensinados no ensino fundamental II.

Sem embargo, observou-se que os alunos apresentaram dificuldades para realizarem as atividades propostas, muitos não eram adeptos do domínio dos conceitos para as resoluções dos exercícios. Com os resultados, estes não satisfatórios, da participação, compreensão, assimilação dos conteúdos revisados, compreendi a necessidade de rever minha postura pedagógica, a fim de constituir mecanismos que pudessem auxiliar os alunos no processo de aprendizagem desses conceitos.

Neste sentido, esta pesquisa propõe uma investigação de estratégias pedagógicas que contribuam para desenvolver o conteúdo de potenciação, utilizando a ludicidade, por meio dos jogos, numa abordagem equitativa. Ao incorporar a ludicidade no ensino, busca-se tornar a aprendizagem mais atrativa e com maior significado para os estudantes, ampliando seu envolvimento e participação. A abordagem equitativa tem como pretensão, não apenas preencher lacunas de aprendizado, mas também de promover uma educação matemática mais justa e inclusiva, com iguais condições de acesso a recursos e benefícios, levando em consideração as necessidades e particularidades dos discentes. Assim, a própria prática do educador estará em evidência, nessa investigação.

A motivação da pesquisa nasce do reconhecimento das práticas da sala de aula, que, de certo modo, não foram suficientes para o avanço dos educandos no conteúdo de potenciação e suas propriedades. As observações realizadas nas aulas do 3º ano do ensino médio, constataram que os estudantes apresentaram dificuldades em compreender a potenciação ou exponenciação como uma operação matemática que indica multiplicações sucessivas de fatores iguais.

Haja vista o tema oportuniza a revisão das habilidades de potenciação e suas propriedades, além de contribuições para o domínio de demais conceitos no nível de ensino, favorecendo uma maior compreensão dos conteúdos. As atividades desenvolvidas para a investigação visam favorecer o trabalho em grupo colaborativo seguindo modelo proposto no Programa de Especialização Docente (PED/Brasil), desenvolvido pelo Instituto Canoa. De acordo com a autora Cohen e Lotan (2017, p.7):

O trabalho em grupo é uma técnica eficaz para atingir certos tipos de objetivos de aprendizagem intelectual e social. É excelente para o aprendizado conceitual, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica. Socialmente, melhora as relações intergrupais, aumentando a confiança e a cordialidade. Ensina habilidades para atuar em equipe que podem ser transferidas para muitas situações, sejam escolares ou da vida adulta.

Além das contribuições aos estudantes, essa investigação é pertinente para análise da própria prática do educador, considerando uma abordagem valiosa que o coloca no papel de pesquisador ativo em seu próprio contexto pedagógico. Nesse processo, o professor se envolve

em uma análise reflexiva e sistemática de sua prática diária, buscando compreender os impactos das estratégias de ensino, a dinâmica da sala de aula e o progresso dos alunos. Nas palavras de Ponte (2002, p. 3):

A investigação sobre a própria prática pode ter dois tipos principais de objetivos. Por um lado, pode visar principalmente alterar algum aspecto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança e, por outro lado, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de ação.

A investigação da própria prática nas aulas de matemática não apenas melhora a eficácia do ensino, mas também fortalece a conexão entre teoria e prática. Ao adotar uma postura de investigação, os docentes contribuem ativamente para a evolução do ensino do componente, tornando-o mais adaptado às necessidades e desafios específicos de seus alunos.

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A persistente centralidade do ensino de Matemática nas discussões sobre qualidade educacional no Brasil reflete tanto na sua importância curricular quanto nos entraves históricos associados à sua aprendizagem. De acordo com o estudo realizado pelo instituto IEDE (Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional), aponta-se um diagnóstico da situação do Brasil em matemática a partir de dados históricos e do cenário de 2021 e afirma que:

O Brasil tem uma dificuldade histórica com o ensino e a aprendizagem de Matemática. Desde a criação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), em 1990, até a última avaliação, realizada em 2021, é menor o percentual de estudantes com aprendizado adequado¹ em Matemática em comparação à Língua Portuguesa em todas as etapas avaliadas (5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio) (Iede, 2024, p. 3).

Esse cenário também se reflete nas avaliações externas, como a Prova Paulista. Os dados a seguir mostram os resultados da avaliação do primeiro bimestre de 2024. Contudo, é importante considerar que esses resultados podem não ser totalmente representativos, uma vez que nem todos os estudantes resolvem as provas com autenticidade. Há casos em que alguns utilizam recursos como inteligência artificial para obter respostas, o que compromete a veracidade dos dados.

Figura 1 - Resultado da Prova Paulista 2024

(% DE DESEMPENHO POR CONTEÚDO					
(%) Acertos Conteúdo	Série	Série - Prova	Disciplina	Conteúdo	Descritor
74,3%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Potenciação	Realizar cálculos com potências de expoente fracionário.
71,4%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Ângulos.	Estabelecer relações entre as medidas de um ângulo central e um ângulo inscrito correspondentes ao me...
67,9%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Expressões algébricas com duas vari...	Representar, no plano de coordenadas cartesianas, gráficos com equações do 1º grau com duas variáveis.
67,9%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Relação entre comprimento e diâme...	Resolver situações-problema que envolvam comprimento de uma circunferência.
67,1%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Transformação de potências de expo...	Aplicar as propriedades de potência com expoente fracionário.
65,7%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Expressões algébricas com uma vari...	Efetuar operações básicas envolvendo expressões algébricas com uma variável.
64,3%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	As fontes históricas e a linguagem vi...	Modelar uma situação-problema por meio de uma expressão algébrica.
57,1%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Resolver problemas envolvendo sist...	Resolver sistemas de equações de 1º grau com duas incógnitas.
53,6%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Radiciação.	Aplicar os conhecimentos das propriedades das operações com radicais.
46,4%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Potenciação.	Aplicar os conhecimentos das propriedades da potenciação.
35,7%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Potenciação.	Resolver problemas envolvendo Potenciação.
32,1%	0ª SÉRIE	3ª SÉRIE - EM	MATEMÁTICA	Potenciação.	Aplicar os conhecimentos das propriedades das operações com potências.

Fonte: Escola Total, 2025.

#ParaTodosVerem: A tabela mostra o desempenho em Matemática da 3ª série do Ensino Médio. Os conteúdos com maior acerto foram potenciação (74,3%), ângulos (71,4%) e expressões algébricas com duas variáveis (67,9%). Já os menores índices foram em potenciação (32,1%), radiciação (53,6%) e sistemas lineares (57,1%). Cada linha relaciona o conteúdo com a habilidade avaliada, como aplicar propriedades ou resolver problemas.¹

Neste contexto, o ensino de matemática exige um olhar investigativo e comprometido com a transformação dos indicadores persistentes de baixo desempenho, especialmente por meio da reconfiguração de práticas que enfrentam desigualdades estruturais.

Dessarte, este estudo delimita-se ao espaço escolar, com foco no cotidiano da própria prática do pesquisador. Limita-se a uma escola pública do Vale do Paraíba Paulista, Escola Antonio Magalhães Bastos, aos estudantes do 3º ano do ensino médio. O assunto investigado, está vinculado às aprendizagens da Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação Universidade de Taubaté Linha 3: “Práticas pedagógicas para equidade” e essa aplicação ocorreu no primeiro semestre de 2024, cujo objetivo era construir jogos lúdicos para o desenvolvimento do conteúdo de potenciação e suas propriedades, visando o melhor entendimento e investigar como essas estratégias podem influenciar o interesse, a motivação e a autoconfiança dos estudantes em relação à disciplina de Matemática.

A pesquisa também visa a organização de atividades em grupo colaborativo, desenvolvido no Programa de Especialização Docente (PDE) com referência a Cohen e Lotan (2017). Nesta perspectiva, o estudo concentra-se na análise das estratégias lúdicas, aplicadas por meio de jogos matemáticos, evidenciando práticas pedagógicas mais equitativas.

1.3 PROBLEMA

¹ Os textos da **#paratodosverem**: foram gerados na Microsoft Copilot e ou OPENAI. ChatGPT, a partir do comando: realize uma descrição acessível, para o leitor cego, posteriormente revisada pela autora com. O texto cumpre as normativas de acessibilidade, ampliando as possibilidades para que todos possam ler o trabalho, prescritas pelo MPE/Unitau.

O interesse por essa investigação despertou-se mediante as observações em aulas, nas quais os estudantes apresentaram dificuldades em compreender a potenciação ou exponenciação como uma operação matemática que indica multiplicações sucessivas de fatores iguais. É necessário ressaltar que os estudantes levam, muitas vezes, essa dúvida do ensino fundamental ao ensino médio.

Durante o primeiro bimestre no ano de 2024, o desejo pela investigação, intensificou-se, pois, ao lecionar na 3^o série do ensino médio, após a retomada de conteúdos de potenciação e suas propriedades, percebi que os estudantes demonstravam-se perdidos em algumas atividades, afirmando que não sabiam como resolver.

Perante o posicionamento dos estudantes e da realização das tarefas, surgiram diversos questionamentos, como a hipótese de que eles não conseguem relacionar a aprendizagem com seu uso cotidiano. Essa constatação também levou à reflexão sobre a metodologia aplicada e o seguinte questionamento: a metodologia utilizada, para o ensino de potenciação, com definição de conceitos e listas de exercícios, é satisfatória? Dessa forma, os questionamentos recaem sobre própria prática docente.

Na busca por estratégias para aprimorar a compreensão do conteúdo de potenciação, o engajamento dos estudantes e a aprendizagem significativa, levantou-se a seguinte questão: Como a implementação de estratégias lúdicas, por meio de jogos matemáticos, mediados por grupos colaborativos com papéis definidos, pode favorecer a compreensão conceitual e o desempenho dos estudantes no ensino da potenciação, ao mesmo tempo em que provoca deslocamentos formativos na prática pedagógica da professora pesquisadora, orientando-a para abordagens mais equitativas e responsáveis à diversidade em sala de aula?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar como estratégias lúdicas, baseadas em jogos matemáticos mediados por grupos colaborativos com papéis definidos, contribuem para a aprendizagem da potenciação no Ensino Médio e para o desenvolvimento de práticas pedagógicas equitativas e desencadeiam transformações formativas na atuação docente.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Elaborar jogos matemáticos voltados ao ensino de potenciação, estruturados em grupos colaborativos com papéis definidos, como estratégia de aprendizagem equitativa.
- ✓ Planejar e conduzir intervenções pedagógicas que favoreçam a participação ativa, a cooperação entre pares e o engajamento de estudantes com distintos níveis de proficiência matemática.
- ✓ Verificar os efeitos das atividades lúdico-colaborativas na compreensão conceitual da potenciação, a partir de registros da prática e da escuta dos estudantes.
- ✓ Investigar como a implementação dessas estratégias desencadeia transformações na prática pedagógica, especificamente no que tange à escuta, à escuta qualificada, ao planejamento intencional e à mediação docente.
- ✓ Sistematizar as experiências didáticas em um produto educacional que inspire práticas equitativas no ensino de Matemática e contribua para a formação continuada de professores de educação básica.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O presente trabalho está organizado em partes, com o intuito de fornecer uma visão geral do que será abordado em cada uma delas. Inicialmente, temos a introdução do trabalho, na qual é apresentado um trecho contendo as principais ideias que serão desenvolvidas no projeto. Nessa seção, são delineados o problema, objetivo geral, objetivos específicos, delimitação do estudo, relevância do estudo/justificativa e a organização do texto.

Em seguida, temos a revisão da literatura, que apresentará autores que auxiliaram no desenvolvimento das aplicações e um panorama das pesquisas em banco de dados realizadas sobre assuntos pertinentes à potenciação. Isso inclui potenciação no ensino, na educação matemática, suas propriedades, ludicidade na matemática, jogos matemáticos de potenciação e investigação da prática docente.

Posteriormente, é apresentada a metodologia, na qual se encontra o detalhamento do desenvolvimento das aulas. Esta seção é subdividida em quatro subseções: participantes da investigação; instrumentos de pesquisa; procedimentos de coleta de dados; e procedimentos para análise dos dados.

Em seguida, são apresentados os resultados da investigação. Logo após, encontram-se as referências e, por fim, os anexos e apêndices.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS COMO NORTEADORES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

2.1 A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A Matemática é conceituada como uma ciência exata, mas não se trata de uma construção de verdades ou conhecimentos absolutos, mas ao contrário disso, ao produzir conhecimentos matemáticos, produz-se evidências que podem ser aceitos ou refutados. A Matemática, também se revela uma ciência prática, presente na resolução de problemas concretos do cotidiano.

No entanto, são corriqueiras falas de que a Matemática é difícil, inacessível, incompreensível e até indecifrável, uma ciência para poucos, gênios ou loucos. Como destaca D'Ambrósio (2009) a matemática é feita e praticada pelo povo, mas não podemos descartar a questão de que as pessoas ficam “amedrontados com a Matemática escolar”, isso se deve principalmente ao fato de que julgam que a matemática é “reservada aos deuses ou aos gênios” (D'Ambrósio, 2009, p. 20).

Desse modo, as questões que estão envolvidas em relação à matemática são, segundo o autor, compreender também o que se entende por ela e reconhecer a sua estruturação dentro do contexto histórico. Boyer e Merzbach (2012, p. 23) declaram:

Por séculos, a matemática foi considerada a ciência dos números, grandeza e forma. Por esta razão, aqueles que procuram os primeiros exemplos de atividades matemáticas apontarão para os resquícios arqueológicos que refletem a consciência humana das operações numéricas, contagem ou padrões de formas “geométricas”.

Uma ciência estática de reprodução de padrões estabelecidos, “destacando o fazer matemático como um ato de gênio, reservado a poucos” o que em muitos casos afasta as pessoas do cotidiano. “O resultado disso é uma educação de reprodução, formando indivíduos desprovidos de capacidades críticas, subordinados e passivos” (D'Ambrosio, 2009, p. 17).

Neste sentido, também é importante pontuar, como certifica Valente (2007) que a história da matemática escolar e seus desdobramentos, principalmente no Brasil, se confundem com a história da educação jesuítica, que marca uma ausência de um ensino da matemática em detrimento ao ensino das letras.

Transcorrerá muito tempo, não somente no Brasil, mas em toda a Europa, para que a matemática troque o status de Ensino prático, técnico e menor e ganhe lugar, junto das letras, como cultura geral escolar. E mesmo a condição de utilidade e necessidade prática irá demorar muito a se afirmar (Valente, 2007, p. 35)

Compreender esta premissa histórica nos ajuda a pensar a matemática também como um fazer matemático.

Quando nos referimos à aprendizagem Matemática de forma prática, destacamos o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico. Neste contexto, é importante considerar os documentos norteadores, que servem de base para os educadores da área de exatas e um deles é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador, que estabelece os conhecimentos e habilidades essenciais que todos os estudantes devem aprender na Educação Básica.

Essas habilidades e competências são descritas para todos os componentes curriculares lecionados por docentes em instituições escolares, todavia uma análise das informações obtidas em matemática, durante a trajetória do ensino fundamental e médio, permite a seguinte constatação:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (Brasil, 2017, p. 265).

Por conseguinte, ao assegurar que a Matemática vai além da simples quantificação, também se evidencia que os conteúdos ensinados aos estudantes em uma determinada etapa escolar não se encerram na conclusão de cada ano escolar. As conexões entre os conteúdos exigem que sejam revisitados continuamente. Um exemplo claro disso ocorre no ensino médio, em que frequentemente é necessário retomar habilidades trabalhadas no ensino fundamental, reforçando a importância de uma aprendizagem contínua e articulada.

Contudo, a realidade educacional brasileira tem evidenciado que o ensino médio ainda representa um grande desafio para a garantia do direito à educação. Nesta etapa, a BNCC enfatiza competências fundamentais que os alunos devem desenvolver em Matemática, como representar, comunicar, argumentar e raciocinar. Tais ações dialogam diretamente com as reflexões de Boaler (2018), que defende que, para desenvolver o raciocínio matemático, é essencial proporcionar aos estudantes oportunidades de interagirem com colegas e professores, investigando, explicando e justificando soluções para os problemas propostos, com ênfase nos processos de argumentação matemática.

2.2 POTENCIAÇÃO EM MATEMÁTICA

O primeiro contato com a matemática é ainda na primeira infância proveniente do reconhecimento numérico em sua identidade, como a idade, dia e ano de nascimento, dias da semana, do mês, após a contagem de elementos. Por conseguinte, a adição com a intencionalidade de reunir quantidades, acrescentar, aumentar, em contrapartida a subtração indica o que subtrai, o que falta, o elemento retirado, uma aprendizagem em linha concreta.

As aprendizagens evoluem, passam para um campo mais complexo, permitindo deduções, hipóteses, simplificações não dependendo mais do concreto, visto que agora se torna possível problematizar e ainda solucionar o abstrato como a multiplicação; ela representa uma forma mais abreviada de somar parcelas iguais, atesta Van de Walle (2009, p.352) “quando trabalhamos com números inteiros, dizemos que 3×5 significa “3 conjuntos de 5”. O primeiro fator diz quanto do segundo fator você tem ou quer”. Enquanto a divisão está relacionada à ideia de repartir um todo em partes iguais ou distribuí-lo entre uma determinada quantidade.

E assim segue os ensinamentos na matemática, números, álgebras, geometria, probabilidade, estatística e medidas. E para que o docente possa ensinar o conceito de potenciação ou exponenciação, ele volta aos primeiros ensinamentos e parte do princípio da análise da multiplicação, levando os discentes a observarem situações, em que a multiplicação é repetida de um mesmo fator.

Desse modo, a potenciação é o nome dado para representá-la em série de um mesmo fator e de acordo com Van de Walle (2009, p.578):

Um expoente de número inteiro é simplesmente uma taquigrafia – uma notação simplificada – para a multiplicação repetida de um número por si mesmo; por exemplo, $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$. Esse é o único conhecimento conceitual necessário.

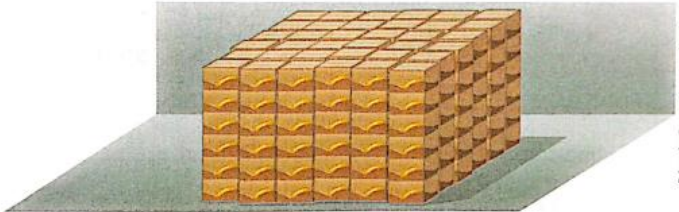
As convenções do simbolismo também devem ser aprendidas. Essas são regras arbitrárias sem base conceitual. A primeira é que um expoente se aplica a seu número base imediato. Por exemplo, na expressão $2 + 5^3$, o expoente 3 se aplica apenas ao 5, então a expressão é igual a $2 + (5 \times 5 \times 5)$. Porém, na expressão $(2 + 5)^3$, o 3 é um expoente da quantidade $2 + 5$ e é avaliado como $(2 + 5) \times (2 + 5) \times (2 + 5)$ ou $7 \times 7 \times 7$.

Tal como Van de Walle (2009), outros autores também nos proporcionam conceitos sobre a potenciação de forma mais objetiva ou contextualizada, buscando como referencial o cotidiano dos discentes. Um exemplo é Ribeiro (2010), que inicia suas explicações com a ideia de uma gráfica, onde os livros estão sendo organizados em lotes. Esse cenário pode ser explorado por meio da ideia de quantos pacotes de livros essa gráfica empilha em cada lote, o que pode ser representado por uma multiplicação de fatores iguais, ou seja, na forma de uma potência, como mostra a imagem:

Figura 2 - Conceito de potenciação mencionada por Ribeiro

Potência com expoente natural

Em uma gráfica, certo livro é acondicionado em lotes como mostra a figura.



Podemos calcular quantos pacotes de livros essa gráfica empilha em cada lote por meio de uma multiplicação de fatores iguais, que pode ser escrita na forma de **potência**:

$$6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216 \rightarrow 216 \text{ pacotes}$$

A **potenciação** corresponde a uma multiplicação de fatores iguais.
 Veja os nomes dos elementos da potenciação:
 O **expoente** indica quantas vezes o fator se repete (no exemplo, o 3).
 A **base** é o fator que se repete (no exemplo, o 6).
 A **potência** é o produto de fatores iguais (no exemplo, 6^3).

Observação

A multiplicação é utilizada para representar uma adição de parcelas iguais, e a potenciação para representar uma multiplicação de fatores iguais.

• $\underbrace{2+2+2+2}_{4 \text{ parcelas iguais}} = 4 \cdot 2 = 8$

• $\underbrace{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}_{4 \text{ fatores iguais}} = 2^4 = 16$

Fonte: RIBEIRO, Jackson. Matemática: ciência, linguagem e tecnologia. São Paulo: Scipione, v. 2, 2010.

#ParaTodosVerem: A imagem mostra uma explicação sobre potenciação. Um exemplo com pacotes de livros empilhados ilustra que $6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^3 = 216$. A base (6) é o número que se repete, o expoente (3) indica quantas vezes, e a potência (216) é o resultado. Também se compara multiplicação e potenciação: $2 + 2 + 2 + 2 = 4 \cdot 2 = 8$ (parcelas iguais) e $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$ (fatores iguais).

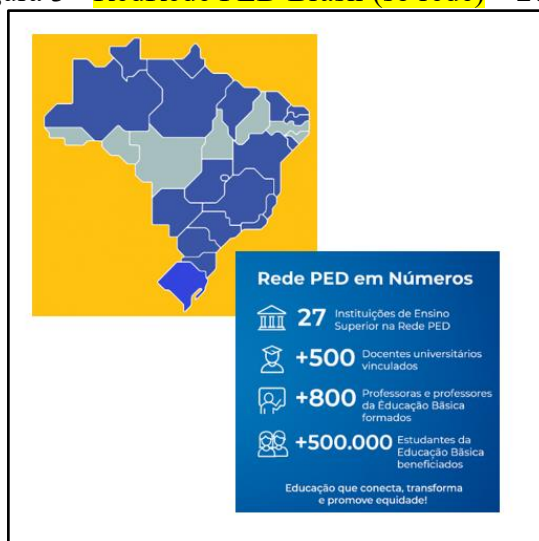
E além dessa explanação que mostra os conceitos básicos de potenciação, o próximo passo é a compreensão das propriedades, muito importante para o desenvolvimento de exercícios.

2.3 SOBRE O PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO DOCENTE (PED/BRASIL)

O Programa de Especialização Docente (PED/Brasil) é um curso de pós-graduação presencial em ensino de matemática ou ciências naturais fundamentada sobre as perspectivas da Professora Rachel Lotan, ex-diretora do Stanford Teacher Education Program (STEP), e baseia-se em uma abordagem educacional que integra as áreas de conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM), oferecido para professores da Educação Básica. O programa é uma iniciativa do Lemann Center for Educational no Brasil desenvolvido em parceria com o Instituto Canoa e oferecido também junto às secretarias municipais e estaduais de educação em cidades e estados por todo o Brasil, cujas secretarias demonstram interesse em ofertar o programa a professores em seus sistemas de ensino e em instituições locais de ensino superior.

O PED/Brasil surgiu a partir de uma ampla colaboração entre universidades e centros de pesquisas internacionais. Atualmente, a iniciativa conta com uma rede de 27 instituições de ensino superior distribuídos por 20 estados do país. Seu currículo é fundamentado em estudos nacionais e internacionais sobre as metodologias mais inovadoras no ensino e na aprendizagem, na promoção de salas de aula equitativas.

Figura 3 - RedRede PED Brasil (só rede) – 2025



Fonte: disponível em: <https://pedbr.org/>, 2025

#ParaTodosVerem: Mapa do Brasil com estados destacados e dados da Rede PED. A imagem informa que a rede conta com 27 instituições de ensino superior, mais de 500 docentes universitários, mais de 800 professores da educação básica formados e mais de 500 mil estudantes beneficiados. A mensagem reforça que é uma educação que conecta, transforma e promove equidade

A equipe do PED/Brasil, sob a liderança de Rachel Lotan, Professora Emérita da Stanford University Graduate School of Education, desenvolveu o currículo do curso de especialização com foco no contexto educacional brasileiro.

A Universidade de Taubaté firmou uma parceria com a Rede PED e realizou uma iniciativa inédita no Brasil, em 2023 instituindo no Mestrado Profissional em Educação na Universidade a linha “Práticas Pedagógicas para Equidade” vinculada ao PED/Brasil. A proposta tem como objetivo fortalecer a formação das professoras por meio da implementação de um currículo, que congrega pesquisa e prática pedagógica para a equidade na área de Matemática.

2.4 TRABALHO EM GRUPO - UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA.

A matemática vista desta perspectiva torna-se para o discente apazível, não mais uma lista de exercícios a serem cumpridas para um “treino” de habilidade sem sentido. Desse modo, o ponto de partida é a clareza no processo de ensino e aprendizagem, principalmente para garantir a aquisição do conhecimento, não um conhecimento estático, mas de uso, que possa ser compartilhado e para todos, conhecer as emoções, idealizações e assumir a incumbência mediadora, em busca da equidade, especificamente no componente curricular de matemática.

Neste sentido, o trabalho em grupo se destaca como uma possibilidade para reunir os alunos em torno de tarefas produtivas e ativas, uma vez que sendo desenvolvida como uma estratégia pedagógica, engaja ativamente os sujeitos em seu trabalho, possibilitando contato com alunos de diferentes origens, habilidades, interesses e estilos de aprendizagem.

Segundo Van De Walle (2009, p. 86). “É muito mais proveitoso apostar na diversidade em sua sala de aula usando duplas ou grupos cooperativos que sejam heterogêneos”. Visto que quando as propostas são realizadas em grupos ou em pares, muitos benefícios são ofertados para desenvolvimento de habilidades socioemocionais, empatia e cooperação aprendizagem colaborativa, promoção da inclusão, ampliação dos pensamentos, desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade, comunicação e argumentação.

Figura 4 - Explicação das funções

Facilitador	Leitura do cartão de atividades > Todos entenderam o que é para fazer? > Esta é uma dúvida do grupo? Será hora de pedir apoio às mediadoras?
Repórter	Garante que seja feito o registro das discussões e conclusões. > Temos um consenso entre todos? > Vamos registrar essa ideia em nosso produto?
Harmonizador	Todos estão falando e participando? > Eduardo, você acha que estamos indo por um bom caminho? > O que a Graça está dizendo é muito relevante e pode nos ajudar na discussão.
Monitor de recursos	Temos todo o material de que precisamos? > Todos no grupo têm acesso aos recursos? > Agora que terminamos, vamos todos juntos organizar os materiais!
Controlador do tempo	> Precisamos de um plano. > Quanto tempo ainda falta? Precisamos replanejar o tempo?

PED BRASIL

Fonte: Adaptada de Cohen e Lotan (2017). Acervo PED/Brasil.

#ParaTodosVerem: A imagem apresenta os papéis dos integrantes em uma atividade em grupo: o Facilitador orienta a leitura e verifica dúvidas; o Repórter registra ideias e consensos; o Harmonizador garante participação e escuta ativa; o Monitor de recursos cuida dos materiais e acesso; e o Controlador do tempo organiza o tempo e propõe replanejamento.

A imagem acima é uma referência organizacional de como o docente pode fazer um trabalho em grupo possibilitando a participação de todos. Esse é um modelo apresentado por Cohen e Lotan (2017), ao qual predispõe às discentes funções específicas que estimulam a colaboração e a interação em atividades que passam a ser mais organizadas e significativas.

Cada membro do grupo tem uma função específica, que possibilita a participação de forma equitativa, ou seja, os membros do grupo recebem papéis específicos, como uma “lista de comportamentos esperados” Cohen e Lotan (2017, p. 107). O facilitador pode realizar questionamentos para verificar a compreensão dos comandos de todos os participantes. O repórter tem a funcionalidade de descrever as argumentações e controvérsias dos pares para posteriormente apresentar para a sala. O harmonizador trabalha de modo a manter o grupo unido, verificando e incentivando a participação de todos. O Monitor de recursos é responsável por encontrar e organizar os materiais que serão utilizados pelo grupo e o Controlador de tempo trabalha no planejamento e na supervisão e tempo estipulado pelo professor para a realização da tarefa.

De acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 107)

Os membros se sentem muito satisfeitos com sua parcela no processo, em grupo com diferentes papéis e/ou com trabalhos a fazer. Tais grupos podem trabalhar de maneira eficiente sem sobressaltos e modo produtivo. A utilização de papéis minimiza problemas de não participação ou de domínio por um único membro (Cohen; Lotan, 2017, p. 107)

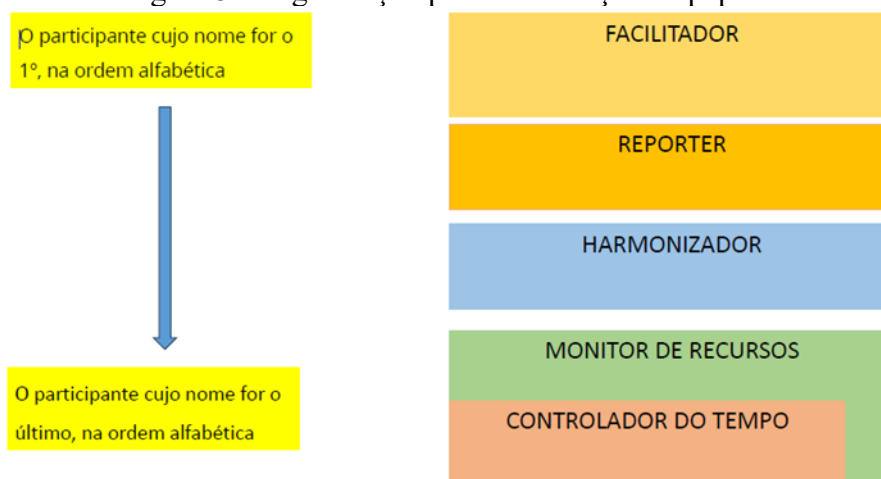
Sendo assim, cabe ao professor realizar a distribuição dos papéis clara e objetiva, informando publicamente, além da função, o critério para distribuição e o monitoramento das ações durante as atividades.

Segundo Boaler (2018, p.114)

Os papéis são uma parte importante da instrução complexa, porque eles dão a todos um papel a desempenhar e encorajam a responsabilidade do estudante. Como mostra o exemplo da Inglaterra, os papéis podem ser adaptados pelos professores para suas necessidades específicas em sala de aula (Boaler, 2018, p.114).

É fundamental que o professor não escolha o aluno, por apresentar esta ou aquela habilidade, mas que possa oportunizar aos alunos que experimentem diversos papéis e estimulem suas habilidades, dessa forma, é importante garantir a distribuição aleatória e o rodízio. A figura 5, apresenta uma possibilidade de distribuição de papéis a qual pode ser diversificada.

Figura 5 - Organização para distribuição de papéis.



Fonte: Adaptado do Acervo MPE/Unitau, 2025.

#ParaTodosVerem: A imagem apresenta um fluxograma com instruções para definir papéis em grupo. O participante com o primeiro nome na ordem alfabética assume um papel, e o último nome assume outro. Os papéis disponíveis são: Facilitador, Repórter, Harmonizador, Monitor de recursos e Controlador do tempo, cada um com cor distinta.

Por meio dessa distribuição de funções não ocorre sobrecarga a nenhum componente, possibilitando a participação diversificada e ainda viabiliza um ambiente colaborativo, de responsabilidade compartilhada e momentos de trocas produtivas e construtivas.

2.5 LUDICIDADE E JOGO NA MATEMÁTICA

Todos os seres humanos possuem uma dimensão lúdica e ela é fundamental na experiência humana. Essa capacidade de brincar, imaginar e criar, muitas vezes vista como uma característica mais associada à infância, na verdade, nos acompanha ao longo da vida e está presente no modo como nos relacionamos com o mundo, **buscamos prazer demonstração**, além de nos ajudar a resolver problemas de maneira criativa.

Desse modo, Santos e Cruz (2007, p.12) afirmam que “a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como uma diversão”.

Portanto, esta dimensão não ocorre só na infância, mas tem um papel crucial no desenvolvimento emocional, social e cognitivo. Ela nos conecta com prazer de aprender, experimentar e até superar desafios. A diferença entre crianças e adultos é mais sobre a forma e a frequência dessa expressão lúdica, mas ela nunca desaparece completamente.

Assim, o jogo, dada sua estrutura lúdica, envolve regras, objetivos e interações que geram uma experiência divertida e desafiadora

Smole, Diniz e Cândido (2009, p. 12):

[...] o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações problema cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e certo esforço na busca para sua solução (Smole, Diniz; Cândido 2009, p. 12).

A utilização de jogos em sala de aula e nas aulas de matemática estimulam os alunos a serem mais participativos e engajados no processo de aprendizagem. Em vez de apenas receberem informações passivamente, eles se tornam protagonistas de sua aprendizagem, o que facilita a retenção de conceitos matemáticos

Como declara Boaler (2017, p. 31) “O melhor e mais importante impulso que podemos proporcionar a nossos alunos é incentivá-los a brincar com números e formas, pensando sobre os padrões e ideias que eles são capazes de perceber”.

Quando os estudantes são incentivados a explorar conceitos por meio de situações reais, jogos, desafios e investigações, eles desenvolvem habilidades como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o pensamento crítico. Nesse processo, a matemática deixa de ser vista como um conteúdo isolado e passa a ser compreendida como uma linguagem que estrutura o pensamento e amplia a compreensão do mundo.

2.6 TABULEIRO LUDO E DOMINÓ

Como enfatizam Smole, Diniz e Cândido o jogo proporciona um espírito construtivo, estimula a imaginação e traz uma dimensão lúdica à aprendizagem. Com base nesta ideia, dois jogos bastante conhecidos, o dominó e o tabuleiro ludo podem ser adaptados e aprimorados para aplicação em atividades de Matemática.

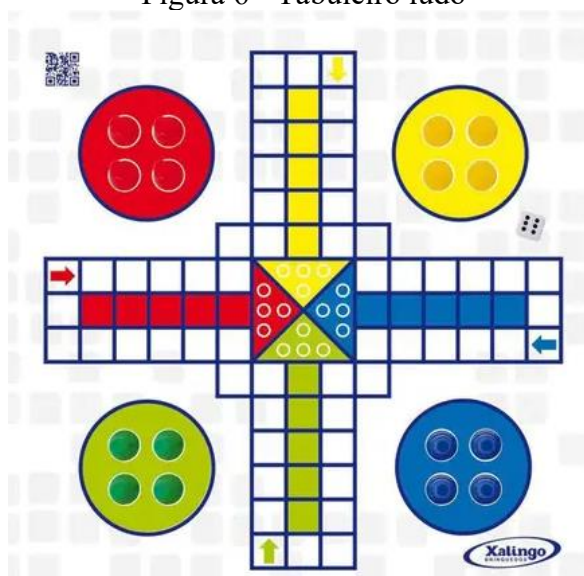
O jogo Ludo, por exemplo, é amplamente popular e conhecido em diversas regiões. Trata-se de um jogo de tabuleiro clássico cujo objetivo é conduzir os quatro peões (ou pinos) de cada jogador até a casa final, localizada no centro do tabuleiro, evitando que sejam capturados pelos adversários. O primeiro a alcançar essa casa é declarado vencedor da partida.

Para melhor compreensão, é importante conhecer a estrutura do tabuleiro e a dinâmica do jogo. O tabuleiro é composto por 76 quadrados pequenos. Desses, 20 quadrados estão localizados no centro e são coloridos em vermelho, amarelo, azul e verde. No final de cada

sequência de quadrados coloridos, há um triângulo que junto com os quadrados representa uma seta ou flecha indicativa da direção.

Ao redor dessa base central, existem quatro círculos, cada um na frente à sua respectiva cor. Em cada círculo, encontram-se quatro pinos da mesma cor. Para o andamento do jogo, utiliza-se um dado, que define os movimentos dos pinos ao longo do percurso como mostra a imagem a seguir:

Figura 6 - Tabuleiro ludo



Fonte: https://www.tabuleirocriativo.com.br/post_ludo.html, 2025.

#ParaTodosVerem: A imagem mostra um tabuleiro do jogo Ludo, com quatro áreas coloridas (vermelha, amarela, verde e azul), cada uma com espaços para peças. No centro, há um quadrado multicolorido dividido em quatro triângulos, conectando os caminhos de cada jogador. As setas indicam a direção do jogo, e há um dado visível à direita. A marca Xalingo aparece no canto inferior direito.

Para a realização do jogo, podem participar de dois a quatro jogadores, sendo que cada um representa uma cor. O objetivo do jogo é conduzir os quatro pinos pelo tabuleiro completo até a chegada, ou seja, alcançar a ponta da seta onde estão localizados quatro pequenos círculos

Compreendido o percurso do jogo, o próximo passo é definir quem dará início à partida. Essa escolha pode ser feita por meio de sorteio. Somente poderá começar o jogo se o resultado for a face com o número seis. Caso contrário, a vez passa para o próximo jogador, e assim sucessivamente, até que alguém obtenha esse resultado. Somente após esse evento o jogo terá início oficial.

Após obter o seis, o jogador deve lançar o dado novamente para determinar o número de casas a avançar com o pino. A partir daí, os demais jogadores jogam em sequência. A partir da segunda rodada, é fundamental que os participantes adotem estratégias para alcançarem a reta final, estes podem optar por movimentar um único pino até a conclusão do percurso e

depois os demais, ou distribuir o avanço entre todos os pinos. No entanto, é importante lembrar que, em cada rodada, somente um pino pode ser movimentado.

Uma situação estratégica ocorre quando dois pinos do mesmo jogador ocupam a mesma casa, formando uma “torre”. Um dos jogadores precisará voltar ao início do jogo. À medida que os jogadores se aproximam da reta final, representada pelos quadrados coloridos correspondentes às suas cores, o ideal é que tirem do dado o número exato para alcançar a casa final. Caso obtenham um número maior, deverão avançar até o quadrado mais próximo e, nas jogadas seguintes, retroceder até atingir a contagem exata necessária.

Assim, além de buscarem o objetivo principal levar todos os seus pinos até a casa final, os jogadores também podem adotar estratégias para atrasar os adversários, tornando a partida mais competitiva e divertida. É importante destacar que essas regras são apenas uma base e que os participantes têm liberdade para adaptá-las e incluir novas variações, tornando o jogo ainda mais dinâmico e desafiador.

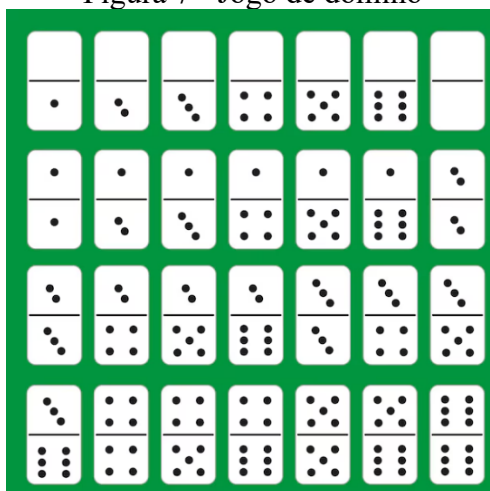
Silva, Menezes e Nascimento (2025) trazem suas contribuições com novas regras e estratégias para o desenvolvimento do tabuleiro, a partir da construção e aplicação do “Ludo Matemático” com estudantes do 6º ano do ensino fundamental II. O conteúdo explorado foi potenciação e radiciação. Os autores destacam a importância da proposta:

A aprendizagem baseada em jogos permite que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira interativa, associando o conhecimento formal a situações práticas e dinâmicas. O jogo pode atuar como um mediador do aprendizado, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da cooperação entre os estudantes. Além disso, os desafios propostos durante as partidas incentivam a resolução de problemas, aprimorando as habilidades matemáticas de forma natural e instigante (Silva; Menezes; Nascimento, 2025, p. 136).

Diante dessa perspectiva, o uso do “Ludo Matemático” como ferramenta didática revela-se uma estratégia eficaz para tornar o ensino da Matemática mais significativo e prazeroso.

Da mesma forma que o Ludo o dominó é um jogo de mesa que utiliza peças retangulares, com números (de 0 a 6) em cada extremidade. Cada peça do dominó é formada por dois conjuntos de quantidades que se combinam em duplas, com a possibilidade de formar sequências. O objetivo do jogo é combinar as peças com números correspondentes, como mostra a figura 7:

Figura 7 - Jogo de dominó



Fonte: https://br.freepik.com/vetores-premium/conjunto-completo-de-dominio-estilo-plano_

#ParaTodosVerem: A imagem mostra peças de dominó organizadas em uma grade de 5 linhas por 5 colunas, sobre um fundo verde. Cada peça tem dois lados com pontos de zero a seis, representando os valores típicos do jogo.

Segundo Santos, Silva e Correia (2021, p. 361) “o jogo obedece a uma sequência de modo que, se fixarmos um número em uma das pontas, teremos sempre um conjunto de sete peças correspondentes a todos os outros números na outra ponta da peça”. Proporciona ao jogador diferentes estratégias. O dominó tradicional é apreciado por pessoas de todas as idades e pode ser adaptado com diferentes elementos, como figuras, números, operações matemáticas, entre outros. Essa versatilidade permite que o jogo seja confeccionado por educadores e estudantes, incorporando modificações relevantes para o ensino da matemática.

2.7 PESQUISAS CORRELATA AO ESTUDO

A presente pesquisa busca evidenciar tanto aos discentes, como a própria pesquisadora, uma aproximação com a matemática, de forma diferenciada, lúdica e significativa, com base em um conteúdo específico da matemática, a potenciação. Assim sendo, mapeou-se publicações sobre potenciação, Ludicidade na Matemática, Jogos Matemáticos, além de um olhar sobre a pesquisa da própria prática.

A intencionalidade desta revisão de literatura é trazer uma síntese das principais produções teóricas sobre potenciação, ensino da matemática, a ludicidade e os jogos. As pesquisas inicialmente foram realizadas no Google Acadêmico, SciELO-Brasil, Periódicos CAPES.

No Google Acadêmico, foram utilizados os seguintes critérios de seleção: período específico 2018-2023 e descrição em língua portuguesa. Os filtros selecionados no SciELO-Brasil foram: coleção Brasil, idioma português e ano de publicação: qualquer ano. No portal de Periódicos da Capes foram utilizados os seguintes critérios de seleção, primeira busca avançada :qualquer campo-título, contém- é (exato), digite o termo de busca- palavra-chave, tipo de material, Artigos, data de publicação, os últimos 5 anos e periódicos revisados por pares.

Os textos encontrados nas três bases de dados são demonstrados nos quadros 1, 2, 3 e 4.

Quadro 1 - Primeira pesquisa de artigos em bancos de dados.

Banco de Dados	“Potenciação”	“Potenciação No ensino”	“Potenciação Na Educação”	“Potenciação em Matemática”	Selecionados
Google Acadêmico.	138	0	0	2	0
SciELO-Brasil	48	0	0	0	0
Periódicos CAPES	5	0	1	0	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro em formato de tabela que apresenta resultados de busca em diferentes bancos de dados a partir das palavras-chave “Potenciação”, “Potenciação no ensino”, “Potenciação na educação” e “Potenciação em matemática”, além da coluna Selecionados. No banco de dados Google Acadêmico foram encontrados 138 resultados para “Potenciação”, 0 para “Potenciação no ensino”, 0 para “Potenciação na educação”, 2 para “Potenciação em matemática” e 0 selecionados. No banco de dados SciELO-Brasil foram encontrados 48 resultados para “Potenciação”, 0 para “Potenciação no ensino”, 0 para “Potenciação na educação”, 0 para “Potenciação em matemática” e 0 selecionados. No banco de dados Periódicos CAPES foram encontrados 5 resultados para “Potenciação”, 0 para “Potenciação no ensino”, 1 para “Potenciação na educação”, 0 para “Potenciação em matemática” e 0 selecionados.

Atendendo às pesquisas e pensando em um maior embasamento para o tema de investigação, foi de extrema relevância a utilização de outras palavras-chave, como: potenciação e suas propriedades, ludicidade na matemática, jogos matemáticos de potenciação, investigação da própria prática.

Quadro 2 - Segunda pesquisa (de) artigos em banco de dados

Banco de Dados	Potenciação e suas propriedades	“Ludicidade na Matemática”	“Jogos Matemáticos de potenciação”	“Investigação da própria prática”	Selecionados
Google Acadêmico.	38	23	0	0	0
SciELO-Brasil	0	0	0	2	1
Periódicos CAPES	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro em formato de tabela que apresenta resultados de busca em diferentes bancos de dados a partir das palavras-chave “Potenciação e suas propriedades”, “Ludicidade na Matemática”, “Jogos Matemáticos de potenciação” e “Investigação da própria prática”, além da coluna Selecionados. No banco de dados Google Acadêmico foram encontrados 38 resultados para “Potenciação e suas propriedades”, 23 para “Ludicidade na Matemática”, 0 para “Jogos Matemáticos de potenciação”, 0 para “Investigação da própria prática” e 0 selecionados. No banco de dados SciELO-Brasil foram encontrados 0 resultados para “Potenciação e suas propriedades”, 0 para “Ludicidade na Matemática”, 0 para “Jogos Matemáticos de potenciação”, 2 para “Investigação da própria prática” e 1 selecionado. No banco de dados Periódicos CAPES foram encontrados 0 resultados em todas as categorias, incluindo a coluna Selecionados.

Na utilização de algumas palavras-chaves colocando o período específico 2018-2023, a procura de artigos não foi satisfatória, então foi necessária a mudança no filtro de pesquisa para 2010-2023, destarte, a mudança de período teve algumas alterações no quadro, como apresentado a seguir, no quadro 3.

Quadro 3 - Terceira pesquisa de artigos em bancos de dados.

Banco de Dados	“Potenciação”	“Potenciação No ensino”	“Potenciação Na Educação”	“Potenciação em Matemática”	Selecionados
Google Acadêmico.	223	12	7	2	3
SciELO-Brasil	48	0	0	0	0
Periódicos CAPES	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro em formato de tabela que apresenta resultados de busca em diferentes bancos de dados a partir das palavras-chave “Potenciação”, “Potenciação no ensino”, “Potenciação na educação” e “Potenciação em matemática”, além da coluna Selecionados. No banco de dados Google Acadêmico foram encontrados 223 resultados para “Potenciação”, 12 para “Potenciação no ensino”, 7 para “Potenciação na educação”, 2 para “Potenciação em matemática” e 3 selecionados. No banco de dados SciELO-Brasil foram encontrados 48 resultados para “Potenciação” e 0 nas demais categorias, incluindo Selecionados. No banco de dados Periódicos CAPES foram encontrados 0 resultados em todas as categorias, incluindo Selecionados.

Quadro 4 - Quarta pesquisa de artigos em bancos de dados.

Banco de Dados	Potenciação e suas propriedades	“Ludicidade na Matemática”	“Jogos Matemáticos de potenciação”	“Investigação da própria prática”	Selecionados
Google Acadêmico.	0	23	1	69	3
SciELO-Brasil	0	0	0	2	1
Periódicos CAPES	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado da pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro em formato de tabela que apresenta resultados de busca em diferentes bancos de dados a partir das palavras-chave “Potenciação e suas propriedades”, “Ludicidade na Matemática”, “Jogos Matemáticos de potenciação” e “Investigação da própria prática”, além da coluna Selecionados. No banco de dados Google Acadêmico foram encontrados 0 resultados para “Potenciação e suas propriedades”, 23 para “Ludicidade na Matemática”, 1 para “Jogos Matemáticos de potenciação”, 69 para “Investigação da própria prática” e 3 selecionados. No banco de dados SciELO-Brasil foram encontrados 0 resultados para “Potenciação e suas propriedades”, 0 para “Ludicidade na Matemática”, 0 para “Jogos Matemáticos de potenciação”, 2 para “Investigação da própria prática” e 1 selecionado. No banco de dados Periódicos CAPES foram encontrados 0 resultados em todas as categorias, incluindo a coluna Selecionados.

A seguir apresentamos o quadro 5 **dos trabalhos** selecionados e uma análise sucinta dos artigos selecionados, parte inicial desta pesquisa bibliográfica que contribuiu para a definição e delimitação do campo de pesquisa a ser trilhado.

Quadro 5 - Artigos selecionados

Foram 7 artigos selecionados
✓ Análise de erros de questões de potenciação no ensino fundamental
✓ O lúdico e os conteúdos matemáticos: revisão do conteúdo de potenciação por meio de oficinas de jogos pedagógicos
✓ Jogo da velha da potenciação: vivências no laboratório de ensino de matemática
✓ Jogos como ferramenta no ensino da potenciação e radiciação
✓ Ludicidade na matemática
✓ A teoria humanista de Carl Rogers: Contribuições para o desenvolvimento da prática pedagógica em matemática
✓ A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro em formato de tabela contendo a lista de sete artigos selecionados. Os títulos apresentados são: “Análise de erros de questões de potenciação no ensino fundamental”; “O lúdico e os conteúdos matemáticos: revisão do conteúdo de potenciação por meio de oficinas de jogos pedagógicos”; “Jogo da velha da potenciação: vivências no laboratório de ensino de matemática”; “Jogos como ferramenta no ensino da potenciação e radiciação”; “Ludicidade na matemática”; “A teoria humanista de Carl Rogers: contribuições para o

desenvolvimento da prática pedagógica em matemática”; e “A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática”.

2.7.1 Análise dos artigos encontrados no Google Acadêmico

O levantamento realizado no Google Acadêmico resultou em estudos como de Silva et al. (2015), no artigo intitulado *Análise de erros de questões de potenciação no ensino fundamental* no qual os autores comentam que no meio educacional o desacerto é compreendido como algo negativo, pois na visão de gestores e educadores, isso acaba se remetendo ao fracasso na aprendizagem e, no entanto, o erro também nos remete pistas de que as falhas no processo ensino-aprendizagem estão se consolidando, desse modo o objetivo é analisar essa impropriedade dos estudantes do ensino fundamental na resolução de exercícios sobre potenciação.

Para esta investigação seguindo com a metodologia, foi aplicado um questionário com sete questões de potenciação. Na análise dos resultados, apenas um aluno não acertou a primeira questão, que consistia em efetuar a potenciação 3^4 , ele respondeu na forma de fração, colocando a base como numerador e o expoente como denominador.

Portanto, a partir do desenvolvimento do estudo percebe-se as principais imprecisões cometidas na resolução de questões envolvendo potência: multiplicação de bases, respostas na forma de fração e nas operações básicas da matemática. Logo, é de pertinência ressaltar que o referido assunto (potenciação) é imprescindível para o desenvolvimento de posteriores conteúdos nas próximas séries. Desse modo, é perceptível que esses discentes terão possíveis tribulações em conteúdos como funções quadráticas, afins, modulares, exponenciais e logarítmicas, entre outros.

Nos estudos de Belo (2019) intitulado *O lúdico e os conteúdos matemáticos: revisão do conteúdo de potenciação por meio de oficinas de jogos pedagógicos*, no qual os autores apresentam uma experiência vivenciada durante as aulas de revisão que antecederam mediante a avaliação trimestral de matemática dos alunos do 7º ano do ensino fundamental do Colégio Nacional, localizado em Vitória – ES. O objetivo desta experiência foi realizar a revisão do conteúdo de potenciação por meio de oficinas de jogos.

Haja vista, a metodologia se concretizou através de oficinas, durante duas aulas de 50 minutos, com atividades aplicadas de modo individual e em grupo. Foram utilizados os seguintes jogos: bingo da potenciação, baralho das potenciações e expressões numéricas e o jogo da memória.

Os jogos foram confeccionados com materiais reutilizáveis, papelão e folha de rascunho. Os resultados foram plausíveis, por intermédio de uma análise da interação dos estudantes com a proposta, foi possível constatar expressivo interesse, concretizado inclusive por aqueles que tinham aversão ao componente curricular.

A prática ainda ressignificou não somente a resolução tradicional de potência como evidenciou possíveis habilidades dos estudantes em futuros conteúdos, visto que a inserção de jogos como recurso pedagógico pode ser um instrumento valioso, inclusive na revisão e melhor apropriação do assunto abordado. Contudo, apesar de a ludicidade ser encarada como uma estratégia simples, precisa de um planejamento.

A pesquisa apresentada por Silva (2012) se refere ao relato de uma prática aplicada com jogos de potenciação adaptados ao ensino *Jogo da velha da potenciação: vivência no laboratório de ensino de matemática básica*, os quais foram construídos para melhor atender às dificuldades dos estudantes. Como objetivos os autores apresentaram: compreender as potencialidades de um laboratório de matemática, para o ensino básico e superior; análise e produção de materiais didáticos com ênfase na resolução de problemas; desenvolvimento da oralidade dos discentes por meio de atuais recursos tecnológicos, bem como a apropriação de conhecimento sobre teoria e prática em pesquisas com matérias palpáveis, jogos de resolução de problemas foram o foco do trabalho.

A confecção teve como projeto inicial o uso de EVA, com o prévio fracasso na construção o material foi substituído por madeira, o que possibilitou uma preferível manipulação. Conclusivamente com referência na opinião dos participantes, se constatou o quão é imprescindível a disciplina de Laboratório para o Ensino de Matemática I- LAB I na formação de futuros docentes de matemática, visto que o docente tem a oportunidade de colocar em prática sua aprendizagem obtida na formação inicial e se conscientizar do seu papel de facilitador da aprendizagem.

Ampliando os estudo sobre jogos o artigo dos autores Oliveira; Beber; Costa (2023) intitulado *Jogos como ferramenta no ensino da potenciação e radiciação*, tem como ênfase a utilização de jogos de potenciação e radiciação no ensino e revisão de conteúdo.

Os jogos escolhidos para este relato de experiência, foram realizados em uma turma de 8º ano do ensino fundamental (82), com 30 alunos, na disciplina de Matemática. Estes educandos se dividiram em duplas, formando 15 duplas e/ou 15 trabalhos, cada dupla teve 3 semanas para pesquisar, se organizar e produzir um jogo que julgou mais atrativo e que gostaria de jogar com seus parceiros, o conteúdo abordado era Potenciação e Radiciação, podendo cada

dupla escolher apenas um dos conteúdos, ou até mesmo abordar os dois conteúdos em apenas um jogo.

No desfrute do jogo, analisou-se que eles procuraram por ideias, dialogavam com seus colegas e tentavam assessorar aqueles que não estavam conseguindo pensar em algo. No dia da apresentação cada dupla revelou seus propósitos e objetivos e a aplicação do jogo, esse momento comprovou por meio da interação dos mesmos o interesse de cada um em relatar o que produziram e de manifestar o seu conhecimento.

Não obstante o projeto trouxe o marco de que a matemática não se torna desinteressante e complexa quando é aplicada com uma metodologia dinâmica que estimula a criatividade e o raciocínio lógico.

A aprendizagem da matemática na ultrapassagem do concreto para o abstrato, com destaque da ludicidade diária, é discutida no trabalho de Pereira; Moreira; Arifa (2021) artigo intitulado *Ludicidade na matemática*, o texto traz a intencionalidade de visibilizar positivamente a aprendizagem acerca da disciplina.

No estudo realizou-se uma revisão bibliográfica sistemática a fim de refinar as reflexões da ludicidade com o intuito de obter aulas atrativas e resultados satisfatórios. Os jogos como promotores de aprendizagem, bem como construção de conceitos de memorização, concentração, atenção, em meio a elaboração de hipóteses e resolução de problemas. Todavia se conclui que aprender matemática pode ser prazeroso, pode ser uma área do conhecimento que desperte a vontade de querer saber mais, desde que aplicado de modo solícito e significativo.

Nos estudos dos autores Santos; Oliveira e Saad (2021) em seu artigo intitulado *A teoria humanista de Carl Rogers: Contribuições para o desenvolvimento da prática pedagógica em matemática*, a Psicologia da Educação Matemática trata, basicamente, da aplicação da psicologia educacional à Matemática, prioritariamente à Matemática Escolar”. Apresentou-se uma inspeção da literatura sobre a Teoria Humanista, caracterizando a pesquisa como exploratória e descritiva, realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, e pesquisa documental em documentos oficiais do Ministério da Educação.

As pesquisas têm indicadores positivos na proposta humanista e humanizadora, admitindo uma proporção humana, social e cultural na medida que auxilia para o desenvolvimento de uma prática pedagógica que propicia o desenvolvimento de competências e habilidades na aquisição do conhecimento no ensino básico do componente.

O trabalho possibilita um privilégio da aprendizagem da matemática, numa reflexão intrínseca do sujeito na atuação docente em consonância com sua realidade e prática escolar no intuito de qualificar o potencial do estudante, tendo-o como protagonista, retirando o papel do professor como único detentor do conhecimento para um facilitador de aprendizagem, na pura compreensão de que as ações docentes provêm de uma formação e concepção antropológica daquele que atua, na conclusão esperançosa de que é possível um diálogo entre psicologia e matemática, na ressignificação conceitual e concreta nas percepções e assimilações.

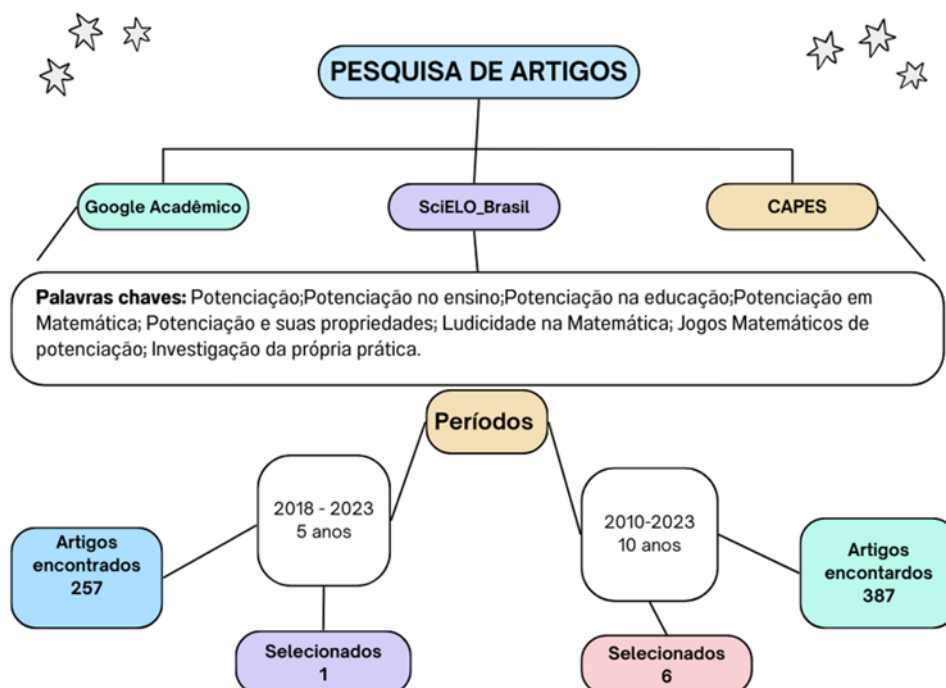
2.7.2 Análise dos artigos encontrados no SciELO- Brasil

Analizando a própria prática, os autores Lima e Nacarato (2009) em seu artigo intitulado *A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática* a pesquisa tem referência a uma investigação da própria prática, em aulas de matemática tarefas exploratório-investigativas.

Essa exploração foi realizada com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual, em São Bernardo do Campo/SP, em 2005. Foram analisadas a aquisição e assimilação dos conhecimentos da docente e essa estratégia de aprendizagem usada com os alunos, a investigação se direciona em episódios áudio gravados com a mediação e intervenção da professora, juntamente com a parceria dos alunos, a escolha de pares. Desse modo, são observados a linha tênue entre o papel da pesquisadora e sua atuação docente.

Por conseguinte, apresenta-se, a seguir, as análises dos respectivos autores; veja um fluxograma abaixo:

Figura 8 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Imagem apresenta um fluxograma de pesquisa de artigos com uso de fontes como Google Acadêmico, SciELO Brasil e CAPES. As palavras-chave incluem temas como potenciação, ludicidade e jogos matemáticos. No recorte de 2018 a 2023, foram encontrados 257 artigos e 1 selecionado; de 2010 a 2023, foram 387 encontrados e 6 selecionados.

Este fluxograma tem a finalidade de evidenciar os artigos selecionados como base para a construção das atividades de investigação, permitindo uma visualização organizada das fontes utilizadas.

Ele especifica a pesquisa bibliográfica, contemplando palavras-chave, períodos de publicação e critérios de seleção, garantindo a sistematização do levantamento de dados, nesse processo, os referenciais teóricos assumem papel fundamental como norteadores da prática pedagógica, proporcionando suporte conceitual para a elaboração das atividades e orientando a reflexão crítica sobre os procedimentos adotados em sala de aula.

Entretanto é monumental para o professor-pesquisador, enquanto processo de investigação, analisar autores que também, já sentiram provocados em responder perguntas referente aos ensinamentos de matemática.

Desse modo, a integração entre a pesquisa bibliográfica e o fluxograma fortalece a articulação entre teoria e prática, assegurando que as decisões pedagógicas sejam fundamentadas em evidências científicas

3 METODOLOGIA

A aula de matemática, para muitos estudantes, é um grande desafio, pois, na maioria das vezes, não conseguem relacionar o conteúdo que estão aprendendo com a sua vida. Nesse sentido, metodologias ativas de gamificação, rotação por estações, cultura *Maker*, jogos, entre outras, visando possibilidades para as próprias produções, construções e atividades dinâmicas, podem contribuir para modificar a forma como os estudantes aprendem os conteúdos matemáticos, buscando assegurar a formação e o desenvolvimento integral do educando, no preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho. Assim, a presente pesquisa emerge do contexto de como é o aprendizado dos estudantes no conteúdo de potenciação, investigando de que maneira a integração de estratégias lúdicas e jogos pode influenciar na compreensão e no desempenho dos alunos e no aprendizado de potenciação na matemática.

Para alcançar os objetivos desse estudo, a metodologia configura-se como uma pesquisa qualitativa, que, na perspectiva de Flick (2013), parte da perspectiva do participante. Em geral trabalha com grupos pequenos, com questões abertas, valorizando as narrativas daqueles que participam do estudo. Além disso, considerando o caráter dinâmico deste estudo, optou-se pela abordagem metodológica da pesquisa-ação, que de acordo com Thiollent (2022), vem evoluindo nas últimas décadas, principalmente fortalecida em projetos de extensão universitária e em atividades diferenciadas desenvolvidas nas universidades, projetos sociais e assessorias públicas. Segundo o autor, entre as várias possibilidades, pode-se definir pesquisa-ação como:

a pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada com estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2022, n.p)

Em especial, nesta pesquisa, a participação e integração do pesquisador foi fundamental, a fim de perceber o contexto dos estudantes em relação à sua aprendizagem, acompanhar de forma detalhada as propostas desenvolvidas e compreender as diversas possibilidades de ação representadas pelos participantes.

Cabe destacar que para a realização deste estudo foi solicitada a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU), esta foi aprovada sob o CAAE: 3 82108324.0.0000.5501, pelo parecer nº 7.157.360 (Anexo A) a partir desta aprovação, procedeu-se ao convite aos participantes e à entrega do Termo de consentimento e de Assentimento.

3.1 PARTICIPANTES

Esta pesquisa tem como contexto uma escola de educação básica da rede pública, localizada na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo, denominada EE Antônio Magalhães Bastos. A instituição escolar atende a diferentes bairros do entorno, muitos deles caracterizados por situações de vulnerabilidade social, nas quais predominam famílias de baixa renda, cujos responsáveis, em grande parte, sobrevivem com o salário mínimo, exercendo atividades de baixa remuneração ou inseridos no setor informal. Em alguns casos, a realidade local é atravessada por problemas relacionados ao uso e tráfico de drogas, o que intensifica os desafios enfrentados pela comunidade escolar.

O público atendido é heterogêneo e composto por estudantes com trajetórias diversas, alguns com histórico de evasão ou transferência decorrente de processos de exclusão em outras instituições. Embora a escola funcione em tempo integral, observa-se que o contexto sociocultural da região ainda dificulta a consolidação de uma cultura escolar plenamente articulada a essa proposta.

Nesse cenário, a instituição escolar assume papel estratégico não apenas como espaço de aprendizagem, mas também como instância de acolhimento, socialização e formação cidadã. Conforme destaca Paulo Freire (1996), a educação deve ser entendida como prática da liberdade, orientada para a transformação social e para o fortalecimento da autonomia dos sujeitos.

Por conseguinte, Arroyo (2000) enfatiza que o trabalho pedagógico em contextos de vulnerabilidade demanda reconhecimento das condições de vida dos educandos e valorização de suas experiências culturais. Já Saviani (2008) evidencia que a escola pública deve se constituir como espaço de democratização do conhecimento, garantindo acesso efetivo ao saber historicamente produzido.

Dessa forma, a instituição pesquisada configura-se como agente fundamental na promoção da aprendizagem, na formação crítica e na construção de perspectivas de futuro para os jovens da comunidade, reafirmando a importância da escola pública enquanto instrumento de inclusão e justiça social.

Assim, seu funcionamento é organizado em dois períodos: integral e noturno, com aproximadamente 380 estudantes matriculados. O trabalho se consolidou no período integral, que conta com 300 estudantes distribuídos em 10 salas de aula. Essas turmas funcionam das 7h às 14h15. Após esse horário, das 14h15 até as 16h, é realizado o momento de planejamento e formação contínua.

Os participantes desta pesquisa são os alunos do 3º ano do Ensino Médio, foram inicialmente convidados 19 participantes, sendo 13 meninas e 6 meninos. No entanto, devido a eventuais mudanças, como novas matrículas ou transferências de alunos, a coleta dos dados contou com 16 integrantes.

Dentre os critérios de exclusão e inclusão para que a pesquisa fosse assentada nesta turma destacam-se: as salas de 1º e 2º anos não correspondiam às séries em que a pesquisadora, trabalhava o componente curricular de Matemática, visto que desenvolvia um trabalho em Tecnologia/Robótica e Educação Financeira. Embora, a matemática fosse trabalhada em outras salas dos 3º anos (A e B), somente na sala do 3º C a pesquisadora possuía um número maior de aulas ao longo da semana, com dois outros componentes curriculares (Prática Experimental e Tecnologia e Inovação) que, devido ao seu caráter interdisciplinar, permitiam uma maior circularidade da ação a ser desenvolvida.

3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Os dados foram coletados a partir das atividades desenvolvidas nas aulas de Prática Experimental de Matemática e os instrumentos utilizados para essa coleta foram o diário de campo para registros (Apêndice E), avaliação diagnóstica (Apêndice C) dos participantes, atividades desenvolvidas em grupo colaborativo (Apêndice C) e confecção de jogos e registros fotográficos.

3.2.1 Diário de Campo

O acompanhamento por meio do diário de campo se tornou vital para a criação de roteiros de atividades estruturados por um planejamento de aula convencional (Apêndice A), e planejamento reverso (Apêndice B) onde foram documentados fatos, experiências, observações detalhadas e discussões sobre o tema. O diário se fez instrumento e suporte à análise e à compreensão de fenômenos, permitindo a esta pesquisadora refletir sobre o material coletado, identificar padrões e questionar as próprias impressões e preconceitos, além de auxiliar em meu desenvolvimento profissional.

A ferramenta dispõe de um recurso que não inibe limites para um olhar atento ao que foi vivido, a revisão quase que involuntária das aplicações possibilitou revelações inimagináveis, um exemplo notoriamente evidencia esse alinhamento, uma aluna reduziu absurdamente seu potencial na avaliação diagnóstica se colocando incapaz de realizar qualquer

resolução, mas no grupo colaborativo conseguiu participar e durante os jogos sua participação foi tão efetiva e significativa que se tornou uma protagonista da prática, outros discentes se assemelham a esse perfil. Haja vista o que me leva a considerar um claro progresso de atuação, cooperação, autonomia, evolução na aprendizagem e colaboração durante o percurso vivido, a citação reverencia essa consideração:

Cada fato, cada comportamento, cada atitude, cada diálogo que se observa pode sugerir uma ideia, uma nova hipótese, a perspectiva de buscas diferentes, a necessidade de reformular futuras indagações, de colocar em relevo outras, de insistir em algumas peculiaridades etc. Isto é por um lado. Também o pesquisador faz anotações sobre questões metodológicas: os aspectos positivos que elas apresentam, as falhas que ressaltam no decorrer do estudo, a necessidade de corrigir algumas técnicas, de proceder de outra maneira, de se levantar interrogativas sobre o uso de determinados instrumentos etc (Triviños, 1987, p.157).

3.2.2 Avaliação diagnóstica aos participantes.

A avaliação diagnóstica foi aplicada em modo tradicional, fileiras, mesas e cadeiras voltadas para frente, em direção ao professor e ao quadro, um layout com a atenção centralizada no docente.

Sua função principal não foi atribuir nota, mas sim identificar o nível de conhecimento, as habilidades já desenvolvidas e as dificuldades dos alunos, a pesquisadora ainda se pautou no levantamento dos conhecimentos prévios, a identificação das lacunas de aprendizagem, visto que “ a implementação de estratégias no ensino de potenciação: da base ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa.” tem a intencionalidade de personalizar intervenções pedagógicas respeitando o ritmo e as necessidades dos alunos, para ajustar o planejamento e as estratégias de ensino identificando as dificuldades coletivas e individuais .

Durante a aplicação, essa intencionalidade foi evidenciada aos discentes, apesar da avaliação involuntariamente ser caracterizada por eles em um momento de tensão e pressão busquei transmitir um momento harmonizador e tranquilo

3.2.3 Atividades de sala de aula em grupos colaborativos

As atividades aplicadas no trabalho em grupo foram selecionadas a partir da prerrogativa do trabalho em grupos colaborativos de Cohen e Lotan (2017). A proposta baseia-se em uma estratégia de ensino em que os grupos colaborativos são destaque.

As estratégias de organização para a realização das atividades, desenvolvidas nesta investigação, buscaram implementar práticas pedagógicas que promovessem a equidade. As atividades foram preparadas para o trabalho em grupo, conforme adotado na metodologia

desenvolvida no PED/Brasil, que de acordo com Cohen e Lotan (2017, p. 2) “quando a professora propõe aos alunos uma atividade em grupo e permite que eles se esforcem sozinhos e cometam erros, ela delega autoridade. Essa é a primeira característica-chave do trabalho em grupo”, assim, seguindo os passos metodológicos, cada participante assumiu uma função específica nos grupos: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador do tempo.

3.2.4 Confeção de jogos

Confeccionar os jogos foi muito além de apenas brincar, a proposta integrou conteúdo, criatividade e colaboração.

Durante a proposta, os alunos fizeram a construção do tabuleiro do Ludo e do dominó de potenciação, o cubo, as caixas para colocar as expressões e pinos para o tabuleiro. Um momento em que a matemática deixou de ser abstrata e passou a ser vivenciada no contexto do jogo, evidenciando o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, visto que durante a confecção precisaram pensar nas estratégias e regras do jogo, momento de organização mental e pensamento crítico.

Apesar de receberem os comandos necessários e mediados pela professora, esse momento deu abertura a criatividade e imaginação, além de unir saberes promovendo a cooperação, negociação e respeito às ideias dos colegas.

Distinta da proposta anterior, a confecção dos jogos possibilitou ao discente se tornar autor de um recurso didático, uma aula de protagonismo e autonomia, o sentimento de dever cumprido dessa professora-pesquisadora se clarificou no engajamento e motivação de todos, os alunos demonstravam alegria e prazer em participar.

Um ambiente harmonioso entre eles me fez entender que durante a confecção ainda puderam desenvolver habilidades socioemocionais, uma vez que nenhum momento conflituoso foi identificado.

3.2.5 Registro fotográfico

Fotografar é deter o instante no tempo, transformando o efêmero em eterno e revelando que toda imagem é também um espelho da alma de quem a olha. Quando faço uma breve reflexão sobre os registros, me pego pensando que as experiências e vivências foram incontáveis, portanto, passíveis de permanecer talvez apenas em minhas memórias de curto

prazo, quem sabe nem dignas destas, correndo esse risco o alívio toma conta da incansável e satisfatória luta que é a pesquisa uma vez que o que involuntariamente foi julgado como essencial foi fotografado.

O registro fotográfico, sem nenhuma permissão prévia, me permitiu fazer uma ação que seria inatingível sem ela, a volta ao passado, um olhar atento a cada detalhe da foto me fez reviver cada ação, um click resumido em um testemunho silencioso das expressões, abrigo de emoções e experiências dos alunos.

Observando cada registro, eu vi e senti novamente cada sorriso, pulo de vitória, manifestação de agitação, euforia e participação, evidenciando que a fotografia não congela apenas rostos, mas preserva a essência das lembranças que o tempo insiste em levar.

Ainda faz refletir, com evidências, o quão cada prática foi errônea ou assertiva na vida destes que participaram, uma vez que:

A fotografia, historicamente concebida como registro fiel da realidade, tem na atualidade seu papel realocado para os mais diferentes fins: a imagem fotográfica serve para mostrar e lembrar; para contestar e denunciar; para demarcar uma posição ou simplesmente se expressar (Faria; Camargo, 2023, p. 250).

A fotografia como um registro pedagógico revelou a expressão, a subjetividade e a intencionalidade da tarefa, foi um instrumento marcante na estruturação dos dados.

O quadro 6 apresenta uma síntese dos instrumentos utilizados na pesquisa.

Quadro 6 - Instrumentos de pesquisa

Objetivos	Atividades	Estratégias	Instrumentos/Recursos Utilizados
Compreender as interações e reflexões dos estudantes durante o processo de aprendizagem da potenciação.	Registro contínuo em diário de campo.	Observação participante e análise sistemática das interações em sala.	Diário de campo (Apêndice E).
Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao conteúdo de potenciação.	Aplicação de avaliação diagnóstica.	Organização da sala em fileiras, aplicação individual, ênfase na reflexão em vez da nota.	Avaliação diagnóstica (Apêndice C).
Promover a aprendizagem colaborativa e	Realização de atividades em	Implementação da proposta de Cohen e Lotan (2017), com	Atividades em grupo colaborativo (Apêndice C).

equitativa entre os estudantes.	grupos colaborativos.	papéis definidos (facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos, controlador do tempo).	
Desenvolver recursos didáticos que estimulem a compreensão da potenciação.	Confecção de jogos como tabuleiro do Ludo, dominó da potenciação, cubo e caixas de expressões.	Aprendizagem lúdica, construção coletiva de materiais, protagonismo dos alunos.	Jogos confeccionados (Ludo, dominó, cubo, caixas e pinos).
Registrar evidências visuais do engajamento e das expressões dos estudantes.	Captura de imagens durante as atividades.	Registro fotográfico sistemático para análise posterior.	Fotografias (Apêndice D).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025

#ParaTodosVerem: Quadro que apresenta uma visão geral dos instrumentos de pesquisa, destacando os objetivos, as atividades, as estratégias e os instrumentos/recursos utilizados.

Portanto, o quadro apresentado sistematiza os objetivos, atividades, estratégias e instrumentos utilizados ao longo da investigação. Essa organização evidencia que a pesquisa não se limitou à aplicação de técnicas isoladas, mas buscou articular práticas observacionais, diagnósticas, colaborativas, lúdicas e documentais em um mesmo percurso metodológico.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES/DADOS

Após a aprovação do Comitê de Ética, foram apresentados aos estudantes os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido. Esses documentos continham informações detalhadas sobre os objetivos do trabalho, os métodos que seriam utilizados, bem como os benefícios e riscos decorrentes da participação do(a) adolescente.

Os benefícios identificados incluíam: “aprendizado prático”, que se refere à aplicação de conceitos matemáticos em situações reais; “desenvolvimento de habilidades”, que abrange tanto as habilidades cognitivas quanto sociais; “engajamento e motivação”, essenciais para promover um ambiente de aprendizagem ativo; “experiência de trabalho colaborativo em grupo”, que estimula o desenvolvimento de competências interativas; e “feedback contínuo”, fundamental para o aprimoramento do aprendizado. Por outro lado, os riscos mencionados

incluíam a possibilidade de “constrangimentos” que poderiam surgir durante as atividades realizadas em grupo, especialmente na presença dos colegas.

Embora todas as medidas éticas tenham sido adotadas para garantir o bem-estar dos participantes, é importante reconhecer que alguns deles poderiam sentir-se desconfortáveis durante a realização da pesquisa. Por essa razão, foi assegurado que todos os participantes tivessem a liberdade de deixar a ação a qualquer momento, sem sofrer qualquer prejuízo ou ônus por isso. Além disso, caso algum educando sentisse necessidade de atendimento especializado em razão de sua participação na pesquisa, haveria um protocolo estabelecido para acionar o serviço de atendimento público competente.

No que diz respeito ao conteúdo abordado no trabalho, conforme mencionado no problema inicial, a potenciação foi trabalhada no primeiro bimestre dentro do componente curricular de matemática.

Todavia, os resultados obtidos e as observações feitas no acompanhamento das séries foram considerados insatisfatórios, diante desse cenário desafiador, a investigação do conteúdo abordado e da metodologia empregada, se tornou ainda mais necessária. Assim, as aulas de prática experimental em matemática foram escolhidas como o contexto ideal para aplicar as intervenções propostas.

Para isso, foi imprescindível desenvolver um planejamento inicial para que se pudesse seguir um roteiro, este seguiu às normativas propostas pela escola onde a pesquisa foi realizada. Durante o processo de construção da pesquisa, foi realizado o planejamento reverso, conforme discutido na disciplina planejamento de currículo em ação, com o objetivo de focar na compreensão dos estudantes (Apêndice B). O planejamento incluiu as informações pertinentes à trajetória das 12 (doze) aulas programadas.

Durante esse processo, foi realizada uma observação direta com o objetivo de registrar cuidadosamente as interações entre discentes e docentes durante as atividades propostas. A docente/pesquisadora dedicou-se a observar atentamente o engajamento e a interação dos estudantes nas diversas dinâmicas em sala de aula. Essas observações foram registradas em um diário de campo, permitindo uma análise crítica posterior.

O diário de campo foi elaborado durante o procedimento da coleta de dados para a realização de registros das observações, destaque das falas dos alunos e reflexão, parecer, sensações levantadas pelo pesquisador. Os registros fotográficos complementaram a coleta dos dados e forneceram importante material para refletir as ações dos alunos.

As vivências foram desenvolvidas ao longo de 12 (doze) aulas. Nas duas primeiras, ocorreu uma avaliação diagnóstica, para identificar o nível inicial de conhecimento dos alunos sobre potenciação.

Nas terceira e quarta aulas, foram realizadas atividades selecionadas do site do Instituto Canoa, com os estudantes organizados em pequenos grupos para fomentar a troca de ideias e experiências. Na quinta, sexta e sétima aulas, os alunos participaram da confecção de materiais didáticos e construção do tabuleiro Ludo, como forma lúdica de consolidar o aprendizado matemático. E na oitava, nona e décima aula, os aprendizes construíram um jogo de dominó, que posteriormente foi utilizado para promover momentos de descontração e simultaneamente, aprofundar o entendimento das propriedades da potenciação.

Por fim, na décima primeira e décima segunda aula ocorreu a entrega das avaliações diagnósticas, para que pudéssemos realizar um debate sobre a resolução das questões juntamente com a partilha das experiências de cada aluno.

Essas atividades mencionadas encontram-se no Apêndice E. Para melhor ilustrar essa ação, segue o infográfico das aulas.

Figura 9 - Infográfico das aulas.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Infográfico que apresenta a organização de 12 aulas aplicadas. Nas 1ª e 2ª aulas ocorreu a Avaliação Diagnóstica, aplicada em modelo convencional. Na 3ª e 4ª aulas foi realizada a Atividade do Canoa, em grupo colaborativo. Nas 5ª, 6ª e 7ª aulas aconteceu o Jogo do Tabuleiro Ludo, envolvendo a confecção de materiais e a realização do jogo. Nas 8ª, 9ª e 10ª aulas foi desenvolvida a Construção do Dominó, com confecção e utilização do dominó de potenciação. Por fim, nas 11ª e 12ª aulas houve a Devolutiva da Avaliação Diagnóstica, com a entrega da avaliação.

O esquema das 12 (doze) aulas aplicadas denota a intencionalidade da sequência didática, que iniciou com a avaliação diagnóstica, avançou para atividades colaborativas e lúdicas como o jogo do Canoa, o tabuleiro de Ludo e o dominó de potenciação e se encerrou com a devolutiva da avaliação. Esse percurso demonstrou que o uso planejado de estratégias diferenciadas favoreceu tanto a aprendizagem conceitual quanto o engajamento e a colaboração dos estudantes, consolidando o potencial pedagógico da ludicidade no ensino de Matemática.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES (DADOS).

A partir do objetivo norteador da pesquisa investigar como a implementação de estratégias lúdicas, por meio de jogos na educação matemática, pode influenciar no desempenho dos estudantes na aprendizagem de potenciação, organizou-se uma análise crítica dos dados coletados, adotou-se os pressupostos da Análise de Conteúdos proposta por Bardin (2011), que possibilitou uma pré-análise, uma melhor exploração do material coletado e o tratamento dos dados obtidos, orientando-se pelos objetivos da pesquisa, permitindo orientar-se pela fundamentação teórica selecionada.

As falas, comportamentos, relações e reações dos participantes da pesquisa foram transcritas no diário de campo e revisadas, constituindo um corpus textual que foi explorado de forma atenta, a fim de organizar os eixos temáticos e definir a categorização, estabelecida a posteriori (Bardin, 2011), construídas a partir de “resultado progressivo” da pesquisa “após um tratamento e sistematização de elementos” como destaca Sousa e Santos (2020, p. 1408).

Deste modo, especificou-se as categorias levando em consideração o significado do corpus analisado, a relevância no escopo da pesquisa, bem como, o referencial teórico estudado. Assim sendo, levando em consideração o contexto temático da pesquisa, nomeou-se as categorias, conforme apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7 - Categorias analisadas

Categoria	Significado
I - Comportamento dos estudantes durante as atividades.	✓ Modo de se comportar, de proceder, de agir de algo ou alguém.
II - Aprendizagem - apropriação e relação com o conteúdo.	✓ São os saberes ou as informações que temos guardados em nossa mente e que podemos acionar quando precisamos.

	✓ É o processo pelo qual as competências, habilidades, conhecimentos, comportamento ou valores são adquiridos ou modificados, como resultado de estudo. ✓ Assunto, tema ou argumento encontrado em determinado livro.
III - A construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e em grupos colaborativos: a busca pela equidade educacional.	✓ É dar o que cada um necessita para que todos tenham as mesmas oportunidades. ✓ Estudo do movimento dos corpos e da força por eles produzida. ✓ Atividade lúdica.
IV - Análise da própria prática docente.	✓ E passar o que se sabe a alguém.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025.

#ParaTodosVerem: Quadro de análise de categorias composto por duas colunas. A primeira coluna apresenta as categorias: comportamento dos estudantes durante as atividades; aprendizagem, apropriação e relação com o conteúdo; construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e em grupos colaborativos, voltada à busca pela equidade educacional; e análise da própria prática docente. A segunda coluna descreve o significado de cada uma dessas categorias.

Inicialmente, realizou-se a descrição do material coletado durante as atividades e posteriormente os agrupamentos em categorias e as principais reflexões, mediadas pelo referencial teórico deste estudo.

3.5 USO RESPONSÁVEL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA PRODUÇÃO ACADÊMICA

Esta pesquisa contou com o apoio de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa para revisão e aprimoramento textual, em conformidade com as diretrizes éticas e normativas do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Foram utilizadas duas soluções distintas: o ChatGPT (GPT-4, OpenAI, agosto de 2025), voltado ao refinamento da coesão, clareza e fluidez do texto acadêmico, e o GitHub Copilot, empregado em etapas de apoio técnico e organizacional da escrita.

Todo o conteúdo gerado com o auxílio dessas ferramentas foi posteriormente revisado, editado e validado pela autora, em consonância com os princípios do rigor científico. Ressalta-

se que os autores assumem total responsabilidade pela integridade, consistência e precisão das informações apresentadas nesta publicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PERFIL DA TURMA

A compreensão dos resultados exige a consideração do perfil da turma, cujas singularidades influenciam diretamente nas formas de participação e aprendizagem.

A turma selecionada é composta por estudantes, em sua maioria, comprometidos com os estudos, assim durante o processo de escolha dos itinerários formativos ou curso técnico, que acontece no 1º ano do ensino médio, optaram pelo técnico, com o objetivo de enriquecer seus conhecimentos e principalmente, fortalecer o currículo, dando continuidade a essa formação até o 3º ano do ensino médio.

Trata-se de uma turma heterogênea, como é comum em qualquer sala de aula. Dois estudantes demonstravam elevado domínio conceitual e resolutividade nas atividades propostas, enquanto outros quatro enfrentam maiores obstáculos em sua trajetória escolar, revelando baixa participação e engajamento nas dinâmicas propostas.

Uma estudante cuja participação se caracteriza por silêncio e retraimento, possivelmente relacionado a aspectos afetivos e socioculturais, o que sinaliza a importância de estratégias que promovam vínculos e pertencimento.

Os demais integrantes da turma demonstram esforço e dedicação. A leitura dessas dinâmicas internas da turma foi essencial para orientar as decisões pedagógicas e interpretar os efeitos das intervenções propostas, conforme será discutido a seguir.

4.2 RELATO DAS AULAS 1 E 2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Para a concretização desta aula, foi elaborado um planejamento reverso (Apêndice B), seguindo as prerrogativas de Wiggins; McTighe (2019), na qual define-se inicialmente os resultados desejados. Assim, no dia 21 de outubro de 2024, conforme combinado com os estudantes, iniciaram-se as atividades de matemática previstas para o desenvolvimento da pesquisa. A primeira atividade foi uma avaliação diagnóstica.

Conforme indicado na metodologia, o número inicial de participantes seria de 16(dezesseis). No entanto, havia possibilidade de alterações ao longo da aplicação, com aumento ou redução da quantidade de participantes devido a possíveis mudanças no contexto educacional, como novas matrículas, transferências, remanejamento de alunos, não

comparecimento ou até evasão escolar, no dia da atividade diagnóstica, participaram 13(treze) estudantes.

Então, primeiramente, a educadora, como de costume, iniciou o momento de interação com os discentes. Em seguida, junto com os estudantes, modificou o layout da sala, posicionando as mesas em fileiras, uma atrás da outra, uma vez que, para essa atividade desejava-se que os alunos não estabelecessem interações, como propõem Weinstein e Novodvorsky (2015, p. 27) “ao planejar o arranjo das carteiras dos alunos, é necessário pensar cuidadosamente acerca de quanta interação você deseja entre eles”, então esse modelo de organização, escolhido tinha o objetivo de matê-los concentrados.

Desse modo, para essa descrição e as subsequentes, em que, ocorreram conversas únicas de cada estudante, serão nomeados por nomes fictícios, para preservar suas identidades.

Logo, após estarem em seus devidos lugares, a educadora, retomou a informação de que a avaliação não teria fins de atribuição de nota, mas o objetivo de analisar os conhecimentos prévios sobre potenciação. No entanto, mesmo com a fala tranquilizadora da educadora e antes de receberem as avaliações, a estudante Yasmim, com o semblante sem demonstrar empolgação, mencionou, fazendo um gesto de preocupação com o resultado e com receio da possível frustração da professora no momento das correções. Em tom alto, para que todos pudessem ouvir, disse:

— *Professora, gostaria que soubesse que não tenho conhecimento suficiente sobre potenciação para conseguir realizar essa prova.*

Durante essa manifestação, sua irmã Pietra e alguns colegas apoiaram a fala da estudante, dizendo frases como “é isso mesmo” ou apenas balançando a cabeça em concordância.

Com tranquilidade, a educadora respondeu reafirmando que a atividade não seria quantificada como “nota”, dizendo:

— *Fiquem tranquilos, não é exatamente uma prova. Quero apenas saber o que vocês já conhecem sobre o assunto.*

Em seguida, após essa breve interlocução, a docente percorreu calmamente o espaço da sala, distribuindo os instrumentos avaliativos individualmente ou colocando-os sobre as mesas dos estudantes. Somente após assegurar-se de que todos haviam recebido, informou que poderiam começar.

No primeiro contato com a avaliação, antes mesmo da leitura das questões, os discentes, ao observarem superficialmente o material, manifestaram-se entre si, em voz suficientemente

alta para que a educadora pudesse ouvir, afirmando que não seriam capazes de resolver as atividades propostas.

Tal reação pode ser compreendida como recorrente em situações nas quais os sujeitos são instados a evidenciar seus conhecimentos. Em atividades cotidianas, quando não há a indicação de que ocorrerá um processo avaliativo sistemático ou a atribuição de nota, tende-se a realizar a tarefa de maneira mais espontânea e com menor nível de tensão.

Entretanto, quando o contexto se modifica e a atividade passa a ser compreendida como um instrumento de mensuração do desempenho, observa-se a necessidade de acionar memórias de aprendizagens anteriores. Essa exigência cognitiva frequentemente produz a sensação de estar diante de uma situação desafiadora e incerta, comparável a encontrar-se em uma encruzilhada e precisar identificar, por si próprio, o caminho adequado a seguir.

Dessa forma, com esse posicionamento inicial deles, tornou-se necessário promover uma orientação aos estudantes, incentivando-os a realizar a leitura das questões com calma e a recorrer às aprendizagens adquiridas ao longo do bimestre anterior. Essa estratégia contribuiu para que demonstrassem maior tranquilidade e iniciassem a resolução das atividades, como mostra as imagens a seguir:

Imagem 1: Avaliação diagnóstica



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Duas fotografias coloridas de estudantes em sala de aula. A primeira, à esquerda, mostra uma aluna de cabelos longos escrevendo em uma folha sobre a carteira escolar. A segunda, à direita, apresenta um grupo de estudantes sentados em carteiras enfileiradas, atentos e realizando a avaliação diagnóstica, em uma sala iluminada com janelas amplas.

Durante todo o processo da resolução da avaliação, a docente adotou uma postura de observação ativa, deslocando-se entre as mesas e alternando momentos de permanência junto à própria mesa e à porta da sala.

Sua postura ereta e perspectiva holística possibilitavam a percepção simultânea de todos os estudantes, permitindo a identificação de comportamentos discretos de interação entre pares. Em diversas ocasiões, estudantes inclinavam-se para questionar, colegas mais próximos em voz baixa, tentando não ser percebidos, o que sugere uma estratégia de autoproteção frente à avaliação. Mediante os comentários observados, dou ênfase em dois deles :

- *Você sabe qual propriedade aplicar aqui?*
- *Como aplico isso?*

A análise dessas interações notabiliza que, para esses estudantes, a dificuldade não estava apenas na identificação da propriedade matemática adequada, mas sobretudo na aplicação dessa propriedade de forma a desenvolver o exercício até a solução correta.

Também era notório, que os quatro já mencionados, que apresentavam comportamento recorrente de baixa participação nas atividades anteriores, buscavam observar discretamente as respostas dos colegas, inclinando-se para se aproximar das resoluções alheias, estratégia conhecida como “cola indireta”. Esse comportamento, apesar de ser percebido pela educadora, não foi interrompido, uma vez que as falas e pedidos de ajuda contribuíam significativamente para o levantamento diagnóstico, permitindo compreender o nível de conhecimento prévio desses aprendizes e como eles se apoiavam nas informações compartilhadas pelos colegas para avançar na resolução das questões, como mostra a imagem:

Imagem 2: Configuração dos alunos.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de uma sala de aula com estudantes sentados em carteiras individuais, organizadas em fileiras. Os alunos estão escrevendo em folhas de avaliação. Alguns estão concentrados olhando para o papel, outros seguram canetas, outros tentando olhar do colega e há mochilas e estojos sobre ou ao lado das carteiras. A sala tem paredes verdes e brancas, com armários metálicos ao fundo.

Ao longo da atividade, observou-se a interação espontânea entre eles. João comentou:

— *Nem adianta tentar colar; entre nós ninguém sabe nada; deveríamos ter sentado lá no fundo, perto de quem sabe.*

Pedro respondeu:

— *Relaxa, somos os 4M, os tops, não precisamos de ninguém.*

A sigla “4 M” refere-se a uma música de funk, em que, se identificavam e apreciavam, devido serem 4 meninos e amigos e a letra M é de Médio (o ano escolar de ambos), evidenciando uma microcultura interna de colaboração entre pares. Essa interação espontânea, embora em tom de brincadeira, revelou estratégias de cooperação e tentativa de construção coletiva do conhecimento.

É relevante destacar que não houve uma fala de proibição antecipada por parte da professora referente às interações entre colegas, nem exigência de execução individual estrita da avaliação. No entanto, a organização da sala e a denominação da atividade como “avaliação” geraram uma percepção de restrição, de modo que os estudantes buscavam agir de maneira discreta ao interagir, evidenciando consciência situacional e autocontrole social.

Quase ao final da avaliação, alguns estudantes reconheceram a dificuldade em responder determinadas questões e optaram por registrar a expressão

— *não sei.*

Esse comportamento é indicativo de autorreflexão e de consciência metacognitiva, demonstrando que os estudantes são capazes de avaliar seus próprios limites de conhecimento.

Após a conclusão das atividades, realizou-se um momento de fechamento em formato de bate-papo, permitindo aos estudantes compartilhar suas percepções sobre a experiência. Muitos relataram que, à primeira vista, a avaliação parecia desafiadora, com expressões como:

— *Eu não sei nada de matemática.*

Contudo, à medida que avançavam na resolução, foram lembrando das explicações anteriores e perceberam que as maiores dificuldades estavam nos exercícios contextualizados, que exigiam interpretação e a aplicação combinada de mais de uma propriedade matemática.

Nesse contexto, a educadora optou por não detalhar a resolução de cada questão naquele momento, planejando discutir as estratégias de resolução em encontro posterior. Não obstante, aproveitou-se das interações espontâneas dos estudantes para retomar conceitos de potenciação e suas propriedades, registrando os pontos principais no quadro branco.

Essa prática pedagógica favoreceu o esclarecimento de dúvidas, reforçou o aprendizado e estimulou a autonomia cognitiva, contribuindo para que os estudantes se sentissem mais seguros em relação ao conteúdo abordado.

A avaliação diagnóstica, mesmo não havendo tanto diálogo entre os aprendizes, devido ao objetivo que se almejava alcançar, focando muito na concentração, em certo modo, esta aplicação revelou importantes aspectos do processo de aprendizagem dos estudantes: evidenciou níveis de conhecimento prévio, estratégias de cooperação e interação, bem como a capacidade de autorregulação e reflexão sobre os próprios limites. Ressalta-se que, apesar da necessidade de concentração individual, o momento de diálogo informal entre os estudantes constituiu um recurso valioso para o levantamento diagnóstico e para a compreensão da dinâmica de aprendizagem em sala.

4.3 RELATO DAS AULAS 3 E 4 – ATIVIDADE EM GRUPO COLABORATIVO

Realizou-se a preparação dessa atividade no modelo do planejamento reverso (Apêndice B). A atividade foi estruturada da seguinte maneira: uma proposta voltada para a propriedade

da multiplicação de potências e outra para a divisão, incluindo o uso de cartões de recursos e cartões de atividades (Anexo C).

Nesse dia, estavam presentes 7 (sete) alunos, desse modo foram realizadas algumas modificações, como a mudança da sala de aula, devido a um problema na porta, eles foram direcionados para a sala de informática.

Como na sala havia apenas duas mesas grandes, dividiu-se a turma em dois grupos, um com quatro participantes e o outro com três. Para identificá-los, a educadora utilizou números sobre as mesas, mesmo com os números reduzidos de estudantes, pois seguia como havia planejado, como mostra a imagem:

Imagem 3: Estudantes trabalhando em grupo.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de quatro estudantes sentados ao redor de uma mesa branca em uma sala com computadores ao fundo. Eles estão em interação, conversando e gesticulando, enquanto há folhas, um dado e um objeto azul sobre a mesa, indicando a realização de uma atividade colaborativa em grupo.

No primeiro momento a educadora, realizou uma projeção na televisão, detalhes de como funcionaria a dinâmica, abordando o conceito de grupo colaborativo e detalhando as funções específicas de cada participante (facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador de tempo).

Após a explicação, foi utilizado um dado para distribuir a função de cada estudante dentro do grupo. Os integrantes realizaram o lançamento do dado e anotaram os números obtidos. Assim o estudante que tirou o maior número, assumiu o papel de facilitador, seguido pelo repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador de tempo. Como o grupo não tinha cinco participantes, verificou-se a necessidade de uma pessoa assumir mais de um papel.

Mediante as propostas a aula clarificava um ambiente harmonioso e descontraído, concomitante a sorrisos e conversas alheias ao assunto, em simultâneo a resolução da proposta solicitada.

Com todos conscientes de suas funções, foram distribuídos os cartões de recursos e atividade, nas mesas de cada grupo, como havia apenas dois grupos, cada um ficou com uma atividade específica: um focado em multiplicação de potências e o outro em divisão de potências. Em seguida, os facilitadores leram os cartões, e após os participantes deveriam responder algumas perguntas, pertinentes à atividade que estava sendo analisada.

No cartão de multiplicação, havia uma atividade, em que os discentes deveriam passar o número que estava, em formato de produto de potências, para produto expandido e depois para potência simplificada. Nos cartões de divisão, decorria um exemplo e, em seguida, da simplificação de divisão, os alunos deveriam seguir o exemplo (Anexo C)

Depois da leitura das informações, Thiago pediu que mostrasse novamente o slide que continha os papéis e suas devidas funções. Ao ser questionado pelas colegas, sobre o motivo, respondeu:

— Não quero esquecer a minha real função.

Durante toda a realização da atividade, do mesmo modo que no momento inicial, a aula manteve-se dinâmica e envolvente, marcada por um ambiente leve e colaborativo. Observou-se a presença de movimentos espontâneos e interações entre os estudantes, que alternavam momentos de conversas informais com a concentração necessária para a execução das tarefas propostas. Esse equilíbrio entre diálogo e foco favoreceu o desenvolvimento da atividade, possibilitando que o processo de aprendizagem se construísse de maneira coletiva.

No decorrer da prática, os educandos demonstraram elevado grau de engajamento, assumindo ativamente seus papéis na resolução dos problemas. Salientou-se, ainda, a disposição em compartilhar estratégias e auxiliar os colegas, promovendo um espaço de cooperação e troca de conhecimentos, como mostra a imagem a seguir:

Imagem 4: Atividades em grupo colaborativo.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de três estudantes sentados ao redor de uma mesa de madeira em sala com computadores ao fundo. Eles estão com folhas de atividades abertas à frente; dois estudantes leem e discutem o conteúdo, enquanto uma estudante apoia a mão na cabeça em postura reflexiva. Sobre a mesa há folhas, um celular, um estojo preto e um objeto azul em forma de caixa.

Nesse processo, em que os estudantes se dedicavam às resoluções, a educadora modificou sua postura em relação à primeira aplicação. Enquanto mediava os momentos de aprendizagem, demonstrava-se mais próxima, rindo das conversas informais e, em alguns instantes, optando por se sentar para observá-los de modo descontraído. Essa atitude permitiu-lhe acompanhar gestos, comportamentos, diálogos e momentos de ajuda entre pares. Nessas interações, surgiram falas significativas, como:

- *Está fácil de fazer.*
- *Tem outra maneira de resolver, além dessa que você fez.*

Tais enunciados revelam não apenas o envolvimento dos alunos, mas também o desenvolvimento de estratégias cognitivas para a resolução dos exercícios. Destaca-se que, à medida que resolviam e discutiam as diferentes possibilidades, emergiam comentários que evidenciavam lembranças de conteúdos já estudados e segurança na resolução, como:

- *Nossa, estou lembrando as propriedades.*
- *Esse eu sei fazer.*

Entre as observações realizadas pela educadora, um momento em especial chamou a atenção. Ao final da atividade, a aprendente Yasmin, em tom de surpresa, declarou:

- *Pela primeira vez estou sabendo fazer.*

Embora essa frase possa parecer simples, representou um marco relevante no processo formativo. O registro é significativo, pois, na avaliação diagnóstica inicial, a aluna havia declarado não possuir conhecimentos suficientes para realizar as atividades propostas. Assim, esse episódio sinaliza os primeiros frutos positivos do trabalho colaborativo, reforçando a

importância de estratégias que favoreçam a participação ativa e a construção progressiva de confiança.

Imagem 5: Momento de interação no grupo colaborativo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Conjunto de quatro fotografias coloridas de estudantes em sala de aula de informática, sentados em mesas, realizando atividades em grupo. Na primeira imagem, três estudantes estão reunidos em torno de uma mesa de madeira, lendo e discutindo folhas de atividade. Na segunda, quatro estudantes estão ao redor de uma mesa branca, interagindo e gesticulando durante a resolução das tarefas. Na terceira, dois estudantes observam atentamente as folhas de atividade apoiadas na mesa, em postura concentrada. Na quarta, cinco estudantes participam da atividade colaborativa, também reunidos ao redor de uma mesa branca, com materiais e folhas distribuídos entre eles.

Ao término das atividades, foi realizado o momento de compartilhamento, no qual os repórteres deveriam representar seus grupos. O grupo responsável pela multiplicação de potências iniciou a apresentação. Nesse contexto, a postura de Thiago teve ênfase e demonstrava nervosismo ao afirmar não saber explicar os procedimentos realizados. Seu comportamento revelava a preocupação com a responsabilidade atribuída, mas sua colega Lanai, que havia se envolvido intensamente no processo, interveio com espontaneidade, afirmando:

— *Poxa vida, é muito simples, é só explicar o que realmente a gente fez e pronto.*

Apesar do incentivo, ele tentou reproduzir a explicação de outro grupo, o que foi contestado por uma colega:

— *A atividade é diferente!*

Diante da situação, a educadora interveio, oferecendo palavras de encorajamento:

— *Apenas diga para mim e para seus colegas o que vocês resolveram em grupo; não precisa elaborar um discurso. Estamos aqui para aprender e ensinar também.*

Acolhendo o incentivo, Thiago retomou sua posição. Segurando com firmeza a folha de anotações do grupo, declarou com um sorriso tímido:

— *Irei explicar somente uma vez e, se pedirem novamente, ficarei nervoso.*

Os colegas respeitaram sua decisão, permanecendo em silêncio e atentos à explicação. Thiago apresentou as estratégias utilizadas pelo grupo. Na sequência, Gabriela, repórter de outro grupo, expôs detalhadamente as discussões de sua equipe. Durante sua fala, Yasmin iniciou uma contribuição, mas recuou ao perceber a atenção voltada para si. Nesse momento, sua irmã Pamela a encorajou, dizendo:

— *Fala o que pensou, a professora vai gostar de saber.*

Com o apoio da colega, a aluna expressou confiança e complementou a explicação, propondo outra estratégia para a resolução da divisão de potências, registrando-a na folha de seu grupo.

Imagem 6: Momento da explicação da colega que completou a repórter do grupo.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de três estudantes sentados ao redor de uma mesa branca em sala de informática. Sobre a mesa há folhas de atividade impressas, uma caneta, um celular e um objeto azul em forma de caixa. Uma estudante, de camiseta preta, está com as mãos apoiadas sobre a mesa, enquanto os demais integrantes do grupo acompanham a atividade em postura atenta.

Finalizadas as apresentações dos repórteres e as contribuições dos colegas, a educadora realizou o fechamento da atividade, acrescentando informações sobre multiplicação e divisão de potências. Em seguida, a pesquisadora propôs uma reflexão coletiva, questionando:

— *Gostaria que vocês me dissessem o que acharam do grupo colaborativo e da atividade realizada no dia de hoje.*

Os estudantes relataram sentir mais segurança, em predominância relação à primeira experiência, destacando a melhor compreensão das funções desempenhadas em grupo e a sensação de domínio do conteúdo. Comentaram ainda que a atividade se mostrou mais dinâmica do que a avaliação diagnóstica, pois se sentiram confiantes em relação ao que estavam fazendo.

Tais depoimentos evidenciam avanços significativos no processo de aprendizagem, sobretudo em quatro aspectos: (i) a mudança de postura da estudante Yasmin, que passou de uma autopercepção negativa a uma participação ativa; (ii) o protagonismo emergente de Thiago, que, apesar da timidez, conseguiu expor os resultados de seu grupo; (iii) a atitude colaborativa entre os pares, favorecendo a construção conjunta do conhecimento; e (iv) o fortalecimento da autoconfiança dos estudantes em relação à temática da potenciação.

Esses elementos reforçam que o trabalho colaborativo não apenas potencializa a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também promove habilidades socioemocionais fundamentais, como cooperação, respeito às diferenças e superação de inseguranças individuais no contexto escolar.

4.4 RELATO- ATIVIDADE 3 – JOGO DO LUDO (AULAS 5, 6 E 7)

Para a amplificação das atividades previstas nas aulas 5, 6 e 7, foi elaborada uma proposta pedagógica que uniu a aprendizagem de Matemática ao jogo Ludo. A escolha desse recurso lúdico não foi aleatória: tratava-se de um jogo já bastante conhecido pelos estudantes do 3º ano, que frequentemente jogavam sua versão digital nos celulares durante os intervalos ou momentos que antecederiam as aulas. Essa familiaridade inicial foi um fator motivador importante, pois possibilitou aproximar o conteúdo de potenciação do universo dos alunos, favorecendo o engajamento e a participação ativa.

Diante do entusiasmo demonstrado pelos educandos, a docente decidiu transpor o jogo para o espaço físico da escola. Então, foi planejada a construção de um tabuleiro ampliado no pátio, com dimensões que permitissem vivenciar o jogo em escala real. Para a execução dessa etapa, contou-se com a parceria da professora de Educação Física, que não apenas acompanhou

a atividade, mas também contribuiu com orientações práticas e metodológicas, aproveitando suas experiências referente ao tabuleiro.

A construção do tabuleiro ocorreu de forma interdisciplinar, ocupando tanto as aulas de Educação Física quanto os encontros da disciplina eletiva, dois componentes lecionados pela educadora contribuinte, para a investigação, e a construção do jogo se estendia às aulas de Matemática.

Essa integração possibilitou a valorização do trabalho colaborativo entre docentes, além de oferecer aos estudantes múltiplos espaços de experimentação. Para assegurar o registro do processo, a pesquisadora acompanhou cada etapa, anotando observações em diário de campo e dialogando constantemente com a professora parceira.

Inicialmente, os alunos discutiram como adaptar o jogo digital para o espaço físico do pátio. De forma unânime, decidiram realizar esboços em papel sulfite, de modo a planejar as medidas e propor ajustes antes de iniciar o desenho no chão. Esse momento de planejamento foi marcado por protagonismo estudantil: uma aluna, acompanhada de colegas, dirigiu-se até a secretaria escolar para solicitar os materiais necessários, elaborando o primeiro esboço colorido do tabuleiro.

Na etapa seguinte, surgiu a necessidade de definir as dimensões do tabuleiro. Enquanto alguns alunos tentavam calcular as medidas utilizando o próprio passo como unidade, outros argumentavam sobre a falta de precisão. Esse debate resultou na decisão coletiva de buscar uma fita métrica, destacando a preocupação com a exatidão e a estética da proposta. Ao encontrarem o instrumento, os estudantes mediram cuidadosamente o espaço e iniciaram a marcação no pátio. Esse processo envolveu negociação, ajustes, revisões e tomadas de decisão conjuntas, evidenciando a construção coletiva do conhecimento.

A pintura do tabuleiro foi igualmente marcada pelo trabalho em equipe, enquanto uns aplicavam a tinta, outros verificavam se os quadrados estavam alinhados, ajustando proporções e retocando cores quando necessário. Demonstraram, ainda, responsabilidade com o espaço escolar, sinalizando o local com cadeiras e fitas para evitar que outros alunos atravessassem a área enquanto a tinta ainda estava fresca. Esse cuidado reforçou o senso de pertencimento e a responsabilidade coletiva pelo ambiente.

Cada encontro resultava em uma nova etapa concluída, e os detalhes finais eram frequentemente ajustados nos primeiros minutos das aulas de Matemática, que ocorriam em sequência. A cada avanço, ficava evidente a cooperação, o protagonismo e a autonomia dos alunos, que assumiam papéis distintos dentro do grupo: uns como líderes de decisão, outros como organizadores ou executores, todos engajados na tarefa comum.

Para a professora de Educação Física, tratava-se de uma atividade prática de grande valor pedagógico; para a pesquisadora, o processo constituiu um campo de investigação privilegiado, uma vez que evidenciava aprendizagens múltiplas e significativas.

Mais do que construir um tabuleiro, os estudantes vivenciaram noções de planejamento, medida, proporcionalidade, estética, cooperação e resolução de problemas, aspectos essenciais para a aprendizagem matemática e para a formação integral do estudante.

Assim, a atividade revelava uma prática de ensino inovadora, capaz de articular ludicidade, interdisciplinaridade e protagonismo estudantil. O que inicialmente parecia apenas uma brincadeira transformou-se em um momento de aprendizagem concreta, no qual a Matemática deixava de ser um conteúdo abstrato e passava a integrar a experiência vivida, coletiva e significativa dos alunos.

Imagem 7: Construção e pintura do ludo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Conjunto de três fotografias coloridas mostrando estudantes em atividades de confecção de jogos pedagógicos. Na primeira imagem, um grupo de quatro estudantes está sentado no chão utilizando fitas adesivas para montar um tabuleiro grande com quadrados e um losango colorido no centro. Na segunda, quatro estudantes estão ajoelhados no chão, reforçando com fita adesiva a estrutura do tabuleiro no piso. Na terceira, duas estudantes trabalham em uma mesa, utilizando régua e estilete para preparar um cubo em cartolina preta e branca.

Com o tabuleiro finalizado, ocorreu uma parceria com a professora de Educação Física a docente realizou uma conversa numérica, utilizando o próprio tabuleiro como recurso para revisitar as quatro operações básicas.

Antes da data prevista para o jogo de potenciação, a professora/pesquisadora orientou a formação de grupos com quatro participantes. Como a turma contava com 16(dezesseis) alunos, seriam formadas 4(quatro) equipes. Os estudantes poderiam se organizar conforme suas afinidades, mas, diante da presença de um grupo numeroso de amigas, as próprias alunas optaram por um sorteio eletrônico para garantir que as equipes se formassem aleatoriamente sem interferências.

E para otimizar o tempo em uma das aulas, foi solicitado aos estudantes que realizassem em casa uma pesquisa sobre exponenciação, utilizando recursos, como: meios digitais, livros didáticos, atividades realizadas em sala de aula, registradas no caderno de sala ou caderno aprender sempre. Foram orientados que os estudantes identificassem e registrassem expressões de potenciação que envolvessem todas as propriedades do tema criando uma lista. Cada uma delas deveria incluir, por exemplo, cinco expressões que aplicam às propriedades "potência de potência" e cinco que utilizam a propriedade da divisão, multiplicação de potências, entre outras. Todas as expressões deveriam ser acompanhadas de suas respostas.

Também foi solicitado, que construísse esta lista, pensando que era, para o outro grupo resolver, ou seja, a equipe adversária, então quanto mais elaborada, maior seria o desafio. A proposta foi uma oportunidade de as equipes revisarem o conteúdo.

O próximo passo da atividade foi a construção de um cubo contendo apenas cores para ser utilizado durante o jogo. O cubo deveria ter as mesmas cores contidas no Ludo; no entanto, como no tabuleiro há quatro cores principais, restariam ainda duas faces. Assim, os alunos decidiram acrescentar uma cor dourada como faces adicionais, que fariam os jogadores, ao tirar a casa, lançar o dado novamente. foram confeccionadas, ainda, 4 (quatro) caixas com as cores verde, vermelho, amarelo e azul, as caixas foram usadas para colocar as questões elaboradas pelos alunos.

O ambiente para o jogo foi organizado pelos estudantes, foram distribuídas quatro mesas com cadeiras, cada uma delas em frente a uma cor do jogo e sobre a mesa uma caixa na cor correspondente, criando um ambiente propício para que os participantes do grupo realizassem os cálculos necessários.

Imagem 8: Organização do ambiente.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de estudantes no pátio da escola, participando de uma atividade lúdica com um tabuleiro de Ludo gigante confeccionado no chão. O tabuleiro é colorido com casas nas cores azul, verde, amarelo e vermelho. Alguns estudantes estão sentados, enquanto outros se encontram de pé em volta do tabuleiro, movimentando peças grandes do jogo. Sobre mesas próximas estão caixas coloridas utilizadas como apoio para a atividade. O ambiente tem paredes pintadas em azul e amarelo, com murais coloridos decorativos.

Dentre as ações dos alunos vale destacar que a maior parte deles não estava disposto a sentar-se nas cadeiras, justificando que tinham medo de realizar os cálculos. No entanto, ao explicar aos estudantes que a atividade seria realizada em grupo e que todos poderiam colaborar na solução dos exercícios. A ideia de colaboração contribuiu para que os estudantes sentissem mais seguros e confiantes, tornando a atividade mais ativa.

Dentro de cada caixa, estavam as expressões, recortadas como fichas sem as resoluções. Cada equipe criou sua própria lista de expressões e colocou os papéis correspondentes na caixa da cor que representava sua equipe. Ao iniciar o jogo, estabelecemos alguns combinados:

1. No primeiro momento lança-se o dado com números para determinar quantas casas deveriam andar. Em seguida, o cubo de cores, para definir de onde sairiam os exercícios a serem resolvidos, a equipe só avançaria se conseguisse resolver a expressão corretamente.
2. Se o cubo cair na cor dourada, a equipe deveria jogar o cubo novamente. O mesmo aconteceria se caísse na cor que representava a própria equipe.

A equipe amarela, após sorteio, iniciou o jogo. Durante a partida, percebeu-se que as expressões que continham apenas uma base e um expoente, como 3^2 e 7^2 , eram mais fáceis de serem respondidas pelos estudantes, que não precisavam recorrer ao caderno e lápis para resolver.

Uma participante da equipe amarela manifestou desde o início que não gostaria de resolver os cálculos. Quando chegou sua vez na rodada e a expressão sorteada foi com um número na base e o expoente zero, nem ela e nem seus parceiros se lembraram da resposta

correta que os impediu de caminhar o tabuleiro, os colegas da equipe adversária se prontificaram a responder e explicar a regra para os demais.

Um momento curioso aconteceu com a equipe verde, que ao pegar uma expressão com expoente negativo, reescreveu-a como uma fração, esquecendo-se de considerar o expoente. A professora, analisando o momento, procurou esclarecer o equívoco. Por conseguinte, durante a explicação em voz alta, alguns alunos das equipes adversárias intervieram, dizendo:

— Professora não pode dar a resposta.

Neste momento, quando os alunos questionaram sobre o impedimento para tal intervenção, ocorreu um esclarecimento:

— Não estou revelando a solução, mas estou orientando sobre como proceder na resolução deste tipo de exercício. Fiquem tranquilos, pois o objetivo maior do jogo é proporcionar um momento de aprendizagem para todos vocês. Minha intervenção é uma mediação, não a entrega das respostas.

Na sequência, a equipe amarela sorteou a seguinte expressão: $0,9^8$. $0,9$. $0,9^3$. As discentes demonstraram dificuldade para resolvê-la. A professora sugeriu que relembassem as regras para encontrar o resultado. Nesse momento, os colegas intervieram novamente.

— É obrigação delas saberem!!

Contudo, com a orientação da educadora, duas alunas que haviam participado do grupo colaborativo na segunda aplicação recordaram a regra da multiplicação de potências e conseguiram, junto com o restante do grupo, destrinchar a solução do exercício. A imagem 9 retrata as alunas envolvidas na resolução:

Imagem 9: Desenvolvimento da atividade



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de estudantes em atividade lúdica. Duas estudantes estão inclinadas sobre uma mesa branca, uma delas escrevendo em uma folha de papel com o auxílio de um celular ao lado, enquanto a outra observa. Na mesa há ainda um estojo e uma caixa amarela utilizada como material do jogo. Ao fundo, dois estudantes em pé acompanham a atividade, um deles com os braços cruzados.

No decorrer da dinâmica, os estudantes sugeriram uma modificação nas regras: ao lançar o cubo, caso caísse na face dourada, a vez deveria ser passada ao grupo adversário. As ideias, sugestões e adaptações para o aprimoramento do jogo foram acolhidas pela educadora, que percebeu que aquilo que havia sido previamente planejado estava assumindo uma proporção muito mais significativa.

Inicialmente, sua expectativa era de que durante a atividade os estudantes apenas se empenhariam em resolver as questões propostas; entretanto, ao incorporarem suas próprias contribuições, passaram a assumir o papel de protagonistas do processo de aprendizagem, ressignificando a experiência pedagógica.

— *Conserva a base e subtrai o expoente!*

Além disso, ocorreu uma diversidade nas formas de busca pelas respostas, ou seja, diferentes estratégias foram utilizadas para resolver a mesma expressão. Após algumas rodadas, os estudantes passaram a demonstrar maior facilidade na resolução. Ao analisar os resultados, observou-se que a equipe amarela errou apenas duas expressões, enquanto a equipe verde apresentou quatro erros.

Um ponto observado durante a aplicação das propostas foi que à medida que o jogo fluía as propriedades da potenciação eram mencionadas com naturalidade, o envolvimento dos grupos passou a extrapolar a simples resolução das expressões. Os estudantes, ao avançarem com seus pinos no tabuleiro, começaram a demonstrar preocupação não apenas com os acertos, mas também com a necessidade de se tornarem campeões.

Esse movimento, inicialmente silencioso, transformou-se em uma dinâmica intensa: alunos que antes apenas observavam passaram a se levantar, interagir, gesticular e verbalizar respostas em voz alta. Expressões como “Ufa!”, “Vai rápido!”, “Conseguimos!”, “Agora é com a gente!” eram acompanhadas por palmas, assobios e manifestações de entusiasmo, revelando um ambiente de forte competitividade, embora constantemente mediado para evitar que se transformasse em mera disputa entre colegas.

Nessa perspectiva, a intervenção docente se fez presente em falas como:

- *Calma, o importante é pensar juntos.*
- *Não é apenas sobre ganhar, é sobre aprender.*
- *Esperem o colega expor suas ideias, depois o outro complementa.*
- *A vitória de um grupo é também o aprendizado de todos.*

Com isso, foi possível notar uma mudança nas estratégias: em alguns grupos, enquanto um estudante permanecia sentado resolvendo a atividade, outro, em pé, já elaborava a resposta em paralelo. Quando a vez passava ao adversário, surgiam intervenções como:

- *Está demorando, passa a vez!*
- *Já sabemos essa, fala logo!*
- *Essa é fácil, vai rápido!*

A intensidade da dinâmica acabou chamando a atenção de outros estudantes que passavam pelo local, despertando curiosidade e até mesmo comentários como:

- *Professora, com a nossa sala você não faz isso, né?*
- *A gente também quer participar desse jogo!*

Menções fervorosas de Lanai:

- *Aqui não tenho amizade, jogo é jogo, vence o melhor.*
- *Vou desmaiar, pois estou ganhando e não acaba nunca.*
- *Acaba logo com isso, estou passando mal de nervo.*
- *Está preocupada com meu sucesso?*

Essa aluna, reconhecida por sua dedicação, mas que nas aulas teóricas frequentemente reclamava do excesso de atividades, demonstrou envolvimento integral em toda a dinâmica. Quando percebeu que estava próxima de vencer, ficou extremamente agitada, pulava, ria, interagiu com os colegas e deixava transparecer sua tensão por meio de gestos corporais.

Thiago, por sua vez, expressou:

- *Não ensina a propriedade, é obrigação deles saberem, pois para mim você não ajudou*

Sua fala refletiu inicialmente vergonha e insegurança, semelhantes às que apresentara em momentos de exposição oral em outras atividades. No entanto, à medida que o jogo avançava, encorajado pelas colegas, mostrou firmeza ao expor seus resultados, evidenciando que a dinâmica contribuiu não apenas para o aprendizado da potenciação, mas também para sua confiança e participação no grupo.

Yasmim, em outro momento, expressou sua ansiedade dizendo:

- *Vai demorar até quando? Estou ansiosa.*

Essa estudante estava impressionando em cada detalhe de sua participação, pois, na avaliação diagnóstica, foi ela quem mencionou:

- *Professora, gostaria que soubesse que não tenho conhecimento suficiente sobre potenciação para conseguir realizar essa prova.*

Seu posicionamento talvez estivesse relacionado ao fato de que, durante as aulas, dispersava-se facilmente e apresentava dificuldades em qualquer resolução matemática, necessitando do auxílio de alguém. Porém, na segunda aplicação do grupo colaborativo, já era possível perceber seu progresso: ao observar as discussões, passou a contribuir e auxiliar a colega com novas resoluções, demonstrando ter compreendido os conceitos básicos da potenciação. No jogo, mostrou-se ainda mais envolvida, pedindo para mover os pinos algumas vezes e, ao retirar a expressão da caixa, lia em voz alta para que todos ouvissem e, em seguida, já se prontificava a resolver. Suas respostas eram tão positivas e autênticas que as pronunciava em tom firme, gesticulando com as mãos, revelando entusiasmo, segurança e apropriação do conteúdo.

Esse avanço evidencia como práticas pedagógicas lúdicas e colaborativas, fundamentadas na interação entre pares, podem promover não apenas a aprendizagem dos conceitos matemáticos, mas também a autoconfiança dos estudantes.

Ao participar ativamente, Yasmim deixou de se posicionar apenas como alguém que precisa de ajuda constante e passou a assumir um papel de sujeito de sua aprendizagem, experimentando o que Paulo Freire (1996) denomina autonomia construída no diálogo. O jogo, nesse sentido, não se limitou a uma simples ferramenta didática, mas tornou-se um espaço de ressignificação do erro, da experimentação e da conquista de novas formas de pensar.

Dessa forma, o processo vivido por ela traduz o potencial transformador da metodologia utilizada: quando os estudantes se percebem como protagonistas de sua trajetória, ainda que em pequenos avanços, constroem não apenas o conhecimento, mas também um novo olhar sobre si mesmos e sobre suas capacidades.

Apesar de o sorteio ter sido realizado por uma estudante, o destino reuniu novamente os “4 M” no mesmo grupo. Esses alunos, como já enfatizados anteriormente, apresentam maiores desafios em sua trajetória escolar, marcados pela baixa participação e pelo limitado engajamento em atividades regulares.

No entanto, durante essa dinâmica, surpreenderam pela dedicação e envolvimento integral. Demonstraram estar atentos e cuidadosos, acompanhando com concentração as resoluções dos colegas e registrando mentalmente as propriedades mencionadas em voz alta. Quando chegava a vez deles, aplicavam com segurança o que haviam assimilado, evidenciando uma aprendizagem significativa naquele contexto.

Além disso, suas interações revelaram entusiasmo e um sentimento de pertencimento ao processo. Entre risos e brincadeiras, verbalizavam expressões como:

— *Acha que o pai não sabe, né?*

— *Deixa comigo.*

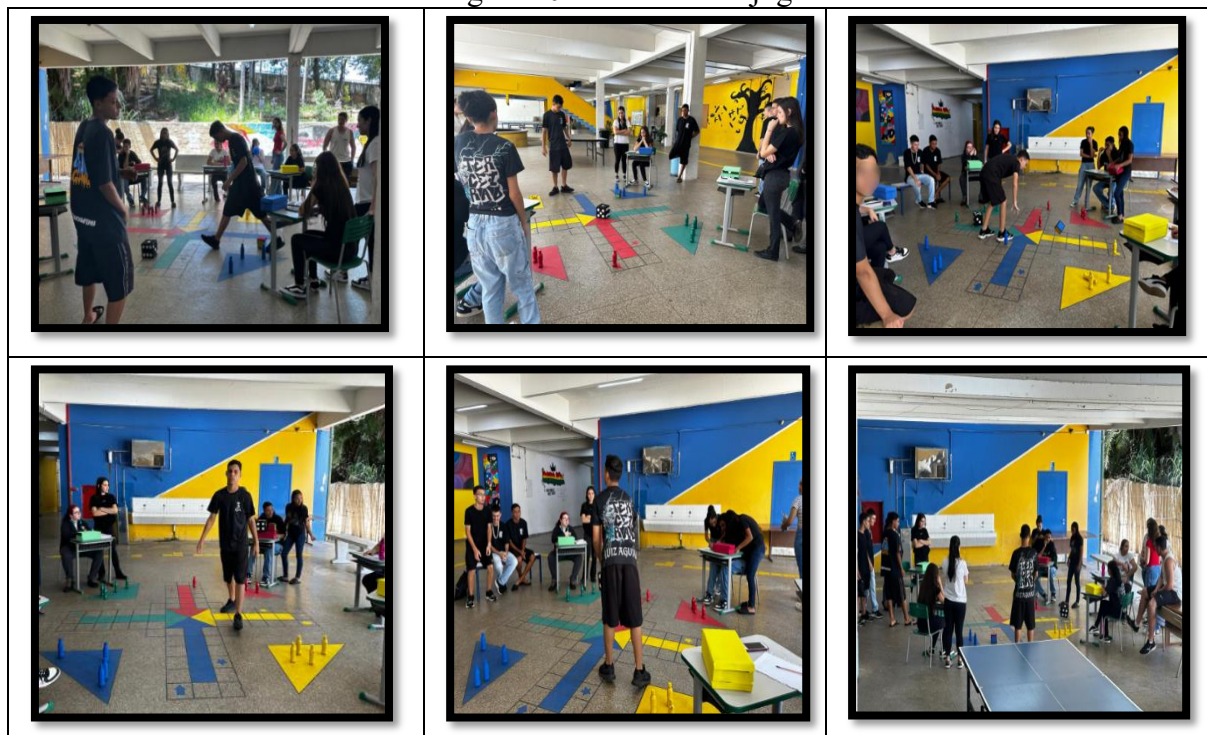
— *Essa é como se fosse um gol de cabeça feito pela minha equipe.*

Quase no final da aula destinada para essa aplicação o jogo não foi finalizado. Combinamos que quem estivesse com o pino mais próximo do ponto de chegada seria o vencedor, visto que o jogo poderia se prolongar. Quando a equipe vermelha se tornou campeã, a equipe azul jogou o dado para andar no tabuleiro, e ainda saiu correndo com o pino, resultando em uma completa bagunça; gargalhadas eram evidentes, e os vencedores vibravam.

Naquele momento a educadora já refletia. O restante dos alunos já atendia às expectativas da professora, participando de maneira integral das atividades. Todavia, as falas espontâneas e o engajamento demonstrado indicam não apenas a apropriação do conteúdo matemático, mas também a ressignificação da matemática em suas vivências: o “Ludo Matemático” transformou o processo de aprendizagem em um espaço de motivação, descontração e conquista coletiva, no qual os estudantes puderam experimentar o protagonismo, colaborar com os colegas e perceber que o erro é uma oportunidade de crescimento e reflexão.

Dessa forma, o jogo mostrou-se uma ferramenta pedagógica capaz de articular teoria e prática, promovendo o aprendizado significativo e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, veja algumas imagens:

Imagem 10: Momento do jogo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Conjunto de seis fotografias coloridas que registram estudantes participando do jogo de tabuleiro Ludo no pátio da escola. O tabuleiro, confeccionado no chão com cores vivas (azul, vermelho, amarelo e verde), ocupa o centro do espaço. Em diferentes momentos, os estudantes aparecem de pé ou sentados em torno do tabuleiro, movimentando as peças grandes do jogo, observando as jogadas, interagindo entre si e calculando as expressões. As paredes do espaço são pintadas em azul e amarelo, com murais artísticos ao fundo.

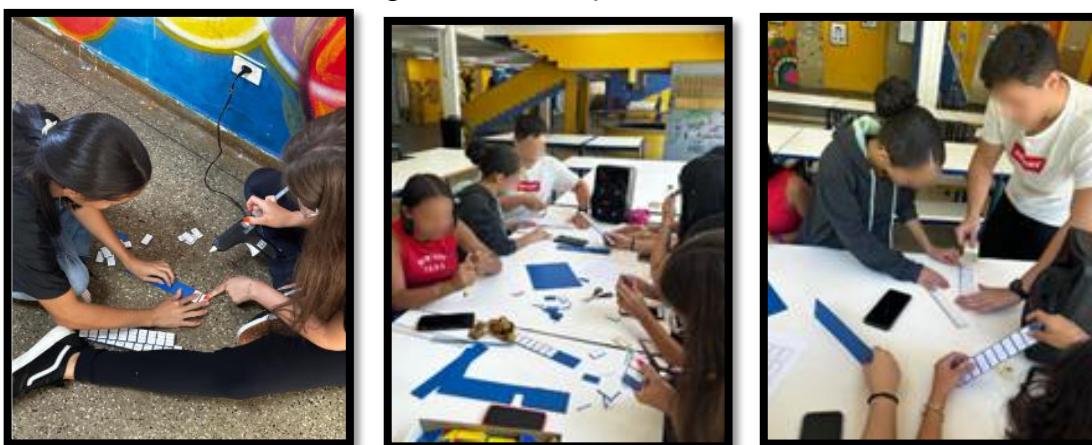
Durante o período da aula o jogo não foi finalizado. O combinado era que quem estivesse com o pino mais próximo do ponto de chegada seria o vencedor, visto que o jogo poderia se prolongar. Quando a equipe vermelha se tornou campeã, a equipe azul jogou o dado para andar no tabuleiro, e ainda saiu correndo com o pino, resultando em uma completa bagunça. Gargalhadas eram evidentes

4.5 RELATO - ATIVIDADE 4 – CONFECÇÃO E APLICAÇÃO DO DOMINÓ (AULAS 8, 9 E 10)

Conforme previsto no planejamento, durante as aulas 8, 9 e 10 os estudantes construíram um jogo de dominó matemático, com o objetivo de aprofundar a compreensão das propriedades da potenciação. A organização do jogo foi realizada de forma lúdica e colaborativa.

Para confeccionar o jogo, os estudantes precisariam resgatar e mobilizar conhecimentos já trabalhados no componente curricular. Os alunos, organizados em grupo, criaram as peças do dominó com base nestas vivências.

Imagem 11: Confeção do dominó



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#ParaTodosVerem: Conjunto de três fotografias coloridas de estudantes confeccionando um jogo de dominó pedagógico. Na primeira imagem, duas estudantes sentadas no chão recortam e organizam peças do dominó próximo a uma parede com pintura colorida. Na segunda, um grupo de estudantes trabalha em uma mesa branca, utilizando um material azul e branco para montar as peças do jogo. Na terceira, quatro estudantes continuam a atividade de montagem, colando e ajustando as peças do dominó sobre a mesa.

A atividade exigiu que os estudantes discutissem entre si, testassem hipóteses, validassem resultados e argumentassem suas escolhas, o que favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico e da comunicação matemática. Foi possível observar o engajamento dos grupos, a troca de ideias entre eles.

Ao final do processo, os jogos foram compartilhados entre os grupos, permitindo que cada dupla experimentasse o material criado. Essa etapa de socialização favoreceu a aprendizagem, a colaboração e a participação.

Imagem 12: Jogo do dominó



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Conjunto de duas fotografias coloridas de estudantes em sala de aula jogando o dominó de potenciação. Na primeira imagem, quatro estudantes estão sentados em torno de uma mesa, analisando peças do dominó enquanto fazem anotações em cadernos. Na segunda imagem, três estudantes observam atentamente as peças já organizadas sobre a mesa em formato de jogo, demonstrando concentração durante a atividade.

Nesta atividade, ocorreu a atuação de todos os estudantes, com uma interação positiva em relação ao trabalho. No entanto, pode-se afirmar que a atividade não superou as anteriores, pois não trouxe elementos significativamente novos. A despeito, reforçou os comportamentos anteriores, bem como, o processo de aprendizagem matemática e a colaboração no grupo.

4.6 RELATO DAS AULAS 11 E 12 - RETOMADA DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Após a realização de todas as atividades propostas aos estudantes, nas aulas 11 e 12 foi o momento da entrega da avaliação diagnóstica, esta não como um instrumento de definição de notas, mas como parte integrante do processo formativo.

Diferentemente das avaliações tradicionais, que se concentram prioritariamente na quantificação de acertos para a atribuição de um conceito numérico ou na comparação de desempenhos entre colegas, a proposta assumiu um caráter investigativo e reflexivo.

O objetivo central consistiu em analisar qualitativamente as respostas e os comportamentos apresentados pelos estudantes diante das questões, buscando identificar não apenas o nível de acerto, mas, sobretudo, a compreensão alcançada após as aplicações anteriores. Pretendeu-se, com isso, verificar se os conteúdos inicialmente identificados como complexos foram posteriormente ressignificados pelos alunos, transformando-se em tarefas consideradas mais simples e acessíveis.

Então, nesse dia, a professora preferiu não realizar modificações no layout da sala, deixando-os nos lugares em que estavam habituados a sentar-se diariamente, ou seja, com os colegas que são mais próximos, em seguida, entregou a avaliação para que pudessem dialogar e compartilhar as observações referentes às questões.

Quando a educadora ainda estava mencionando a proposta para aquele momento, eles já demonstravam em seus rostos os olhares de ansiedade e comentavam entre eles: “quero ver só quanto eu tirei.”

Em seguida ela chamou-os por nomes e entregou as avaliações diagnósticas, ao receberem as folhas se surpreenderam com a falta do registro de notas, pois havia apenas algumas marcações feitas com uma caneta marca-texto colorida.

Imediatamente, a professora foi questionada por um dos alunos sobre a ausência da nota. Ela explicou que o objetivo daquela avaliação não era atribuir uma nota para registrar no diário de classe, mas apenas marcar, com a caneta, as partes do desenvolvimento que não condiziam com o que considerava correto. Ao receber a avaliação, os estudantes deveriam analisar as partes marcadas e refletir sobre a possibilidade de resolver novamente os exercícios e, principalmente, lembrar-se do grupo colaborativo, jogo do ludo e do dominó, em que tiveram a oportunidade de resolver diversas expressões.

Mesmo com a fala da docente, alguns estudantes comentavam entre si que bastaria contar os itens marcados como “errados” e calcular a proporção em relação ao total de exercícios, atribuindo o valor máximo de 10, numa tentativa de traduzir a devolutiva em nota. Essa reação revela como a cultura escolar tradicional ainda exerce forte influência sobre a forma como os alunos percebem os processos avaliativos, reduzindo-os a instrumentos de classificação e punição.

Diante disso, a professora interveio novamente, orientando-os a observar com atenção as marcações e refletir sobre a possibilidade de refazer os exercícios, considerando seus erros

como oportunidades de aprendizagem. Tal postura aproxima-se do que discute Perrenoud (1999, p. 72), ao afirmar que “avaliar para promover não é apenas medir aquisições, mas também identificar obstáculos, compreender dificuldades e, sobretudo, ajudar o aluno a superá-las”. A devolutiva, nesse contexto, assume um caráter formativo e contínuo, na medida em que desloca o foco da classificação para a mediação pedagógica e para a construção de caminhos que favoreçam a aprendizagem.

Seguindo essa proposta, os estudantes começaram a discutir as questões em pequenos grupos. Em seguida, foram convidados a ir até a lousa para expor suas descobertas e apresentar a resolução coletiva. A organização ocorreu de forma espontânea, como revelam as falas:

— *Eu fico com a primeira.*

— *Você faz a terceira.*

Esse episódio demonstrou não apenas engajamento e coletividade, mas também a emergência de uma postura crítica dos alunos frente ao processo pedagógico. Ao refletirem sobre a ausência de notas e questionarem a ordem em que as atividades foram organizadas, os estudantes revelaram indícios de uma consciência metacognitiva em formação, como ressalta Perrenoud (1999) ao defender a importância de desenvolver nos educandos a capacidade de refletir sobre seus próprios processos de aprendizagem.

Haja vista que a experiência evidenciou que a avaliação diagnóstica, quando concebida como prática não classificatória e articulada ao diálogo reflexivo, constitui-se em uma ferramenta potente para o desenvolvimento da autonomia discente e para o deslocamento da prática docente rumo a uma perspectiva mais formativa e emancipadora.

Imagem 13: Desenvolvimento dos exercícios no quadro.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Conjunto de duas fotografias coloridas de estudantes em sala de aula jogando o dominó de potenciação. Na primeira imagem, quatro estudantes estão sentados em torno de uma mesa, analisando peças do dominó enquanto fazem anotações em cadernos. Na segunda imagem, três estudantes observam atentamente as peças já organizadas sobre a mesa em formato de jogo, demonstrando concentração durante a atividade.

Os discentes demonstraram habilidade e segurança na realização das propostas, evidenciando que as atividades, antes vistas como complexas, tornaram-se mais simples e de fácil resolução. Esse momento revelou-se de grande relevância, pois permitiu constatar que as aplicações pedagógicas haviam surtido efeito positivo. Relatar apenas a experiência vivida não é suficiente para expressar a leveza e a tranquilidade transmitidas pelos estudantes. Enquanto acompanhavam a correção, conversavam descontraidamente sobre assuntos não pedagógicos, mas, ao mesmo tempo, mostravam-se seguros quanto às respostas registradas na lousa ou prestavam auxílio aos colegas, o que indicava o alcance dos objetivos desejados.

Destaca-se, em especial, a situação registrada na segunda imagem: uma estudante que, na avaliação diagnóstica, havia mencionado não se esperar bons resultados de sua parte, apresentou significativa mudança de postura. Ao longo das atividades, sua participação tornou-se ativa, e durante a correção solicitou espontaneamente ir ao quadro para expor sua resolução. Interessante notar que aquilo que escreveu na lousa não correspondia exatamente ao que havia registrado inicialmente em sua folha de respostas, mas sim a uma reformulação realizada no momento, evidenciando um processo de aprendizagem em andamento. Essa atitude demonstrou não apenas a apropriação de novos conceitos, mas também a capacidade de reelaborar e aplicar conhecimentos de forma autônoma.

O momento de maior interação ocorreu quando um exercício considerado complexo gerou hesitação entre os estudantes, pois ninguém queria se voluntariar a resolvê-lo no quadro. Nesse instante, uma aluna se prontificou corajosamente, convidando os colegas a colaborarem com ela. A imagem subsequente registra o momento em que a estudante, diante da turma, resolveu a questão com o apoio coletivo. Tal episódio simboliza não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também a consolidação de práticas colaborativas, reforçando a importância do trabalho em grupo e da construção compartilhada do conhecimento.

Imagem 14: Desenvolvimento da avaliação



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de uma sala de aula. Em primeiro plano, estudantes estão sentados em carteiras, observando uma colega que está em pé, à frente da turma, falando da expressão na lousa branca. A aluna veste blusa verde, segura uma folha na mão esquerda e escreve na lousa com a mão direita. Sobre as carteiras dos colegas há estojos e cadernos. A sala tem paredes brancas e verdes.

Os colegas foram juntos sugerindo os possíveis passos que poderiam ser realizados, para encontrar o resultado esperado. Em alguns momentos, surgiram falas de frustração e indignação entre os estudantes, que se questionavam sobre como haviam cometido erros em determinados passos do desenvolvimento do exercício ou esquecido alguma regra importante.

Durante essa interação, os alunos questionaram a professora sobre a ordem das atividades. Comentaram que, talvez, as atividades em grupo colaborativo e os jogos deveriam ter sido realizados primeiro, deixando a avaliação por último, como um fechamento. Segundo eles, isso facilitaria a resolução das questões e refletiria em um resultado mais positivo.

Diante desses questionamentos, a educadora explicou que a avaliação diagnóstica tinha como principal objetivo identificar o conhecimento prévio de cada estudante em relação ao conteúdo de potenciação, a fim de orientar o desenvolvimento das atividades seguintes. Além disso, destacou que o mais importante naquele momento não era apresentar resoluções corretas, mas sim, observar o processo para a resolução das atividades, o comportamento coletivo e o envolvimento de cada estudante ao colocar em prática os aprendizados.

Importante ressaltar que, ao atentar-se para a fala dos estudantes, quando não conseguiam realizar a interpretação dos exercícios e lembrar das propriedades para aplicá-las corretamente, fui percebendo que isso nem sempre ocorria por falha dos discente, mas também pela forma como o conteúdo foi apresentado. Sendo assim, o momento era oportuno para um

olhar mais crítico, com foco na adoção de novas estratégias para favorecer a compreensão dos estudantes.

4.7 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A análise permitiu a observação dos alunos durante a realização das atividades, do comportamento individual e no grupo, da relação dos alunos em torno do grupo colaborativo e do conteúdo trabalhado, além de observar e registrar a própria prática da professora, o olhar para as respostas, as reações dos alunos, a avaliação das atividades planejadas possibilitou a estruturação dessa reflexão, que organizou-se em quatro categorias:

I - Comportamento dos estudantes durante as atividades.

II - Aprendizagem - apropriação e relação com o conteúdo

III - A construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e em grupos colaborativos: a busca pela equidade educacional

IV - Análise da própria prática docente.

A seguir analisaremos cada uma dessas categorias, buscando refletir os elementos essenciais que a pesquisa permitiu.

4.7.1 Categoria I - Comportamento dos estudantes durante as atividades.

Nesta categoria, redijo uma reflexão sobre as peculiaridades da conduta dos educandos em relação às atividades desenvolvidas. Inicialmente, na Avaliação Diagnóstica aplicada, as atividades desenvolvidas nos grupos colaborativos, passando pelas atividades lúdicas, por meio dos jogos e finalizando com a retomada da avaliação diagnóstica.

Antes, porém, de apresentar as observações a seguir, é importante destacar alguns pontos que se entrelaçam à avaliação diagnóstica. Na visão de alguns educadores é essencial diagnosticar, analisar e compreender os conhecimentos dos estudantes sobre um determinado conteúdo. Portanto, antes de abordar o tema da potenciação, foi imprescindível realizar uma avaliação diagnóstica.

Os docentes que atuam na rede de ensino pública do Estado já estão familiarizados com a rotina obrigatória de aplicação de avaliações diagnósticas para todas as séries do ensino médio, especialmente no início das aulas. Essas avaliações são elaboradas e enviadas para eles, podendo ser aplicadas tanto de forma digital quanto impressa.

Observamos que, nos próximos anos, a intencionalidade é demonstrar ainda mais a importância da aplicação da Avaliação Diagnóstica, também conhecida como Avaliação de Entrada. Neste ano de 2025, os materiais impressos para os educadores, disponíveis no próprio manual do livro “São Paulo em Ação”, incluem as seguintes informações quanto à avaliação diagnóstica.

Deve ser realizada no início de um novo tema, para identificar conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, o que eles já sabem e suas hipóteses sobre o assunto. Desse modo, esse tipo de avaliação fornece subsídios ao professor para promover intervenções didáticas mais assertivas e coerentes com a realidade (São Paulo, 2025)

Por mais que vários professores realizem a avaliação diagnóstica, os alunos demonstraram que não compreenderam, ainda, esta perspectiva. Foi nítido perceber o desconforto durante a realização da atividade. Os estudantes fizeram reclamações, questionando a docente sobre a organização da sala, demonstravam preocupação no olhar, a realização de gestos pedindo ajuda ao colega, movimentação repetitiva com a folha nas mãos, o que indicava sinais de que estavam desconfortáveis com a ação e principalmente com medo dos futuros resultados. Nas falas dos alunos é nítido essa observação.

—*Você está apostando muito na gente.*
 —*Vamos te decepcionar.*
 —*Pode usar o caderno.*
 —*Eu fiz o que consegui, o resto coloquei não sei.*
 —*Eu não sei nada de matemática.*

Interessante que, ao pontuar que não haveria nota, percebia-se a expressão de estranhamento em cada rosto, os alunos, de certo modo não acreditaram e se mostraram apreensivos. Isso fica claro quando receberam as folhas das atividades de volta. Ao recebê-las, estavam certos de que encontrariam algo que indicasse seus erros e acertos e um número que os classificasse. Segundo Feldman (2019. p.1):

Baseado em como a atribuição de notas tradicional mina nossas melhores esperanças, a conclusão mais óbvia é que nós não deveríamos ter notas com uma única letra, e quiçá não ter notas em geral. Elas adicionam incerteza, escondem nossas expectativas, confundem a todos os envolvidos, fragmentam as expectativas da escola, adicionam estresse, e tiram atenção do verdadeiro aprendizado (Feldman, 2019, p.1).

No início da atividade ficou claro que o nervosismo tomara conta dos estudantes, pois, em alguns olhares, eram evidentes o desconforto.

Outro ponto a destacar sobre o comportamento dos estudantes nas aulas observadas foi a estruturação do ambiente físico. No instante em que foram organizados em fila começaram a questionar. Mesmo que não tenha sido mencionado que não poderia pedir ajuda, esse comportamento foi realizado em alguns momentos “às escondidas” de forma discreta.

Neste sentido, destaca-se que a construção de um planejamento, não está somente no conteúdo, mas também na organização do ambiente físico, como pontuam Weinstein e Novodvorsky (2015, p.24).

[...] é importante reconhecer que o ambiente físico pode influenciar o modo como os professores e os estudantes se sentem, pensam e se comportam. O planejamento cuidadoso desse ambiente- dentro dos limites do seu horário diário- é uma parte integrante da gestão em sala de aula. Além disso, criar uma sala de aula confortável e funcional é um modo de mostrar aos seus estudantes que você se importa com eles (Weinstein; Novodvorsky, 2015, p. 24).

Isto foi observado durante as outras atividades, o comportamento dos estudantes diante da distribuição de papéis no grupo colaborativo, bem como o momento dos jogos. O preparo do ambiente pelos alunos, o espaço descontraído colaborou para que a atividade fosse realizada com sucesso, permitindo a movimentação e o diálogo entre eles. De acordo com Weinstein e Novodvorsky (2015, p. 24), “o arranjo das carteiras está mandando uma mensagem aos estudantes a respeito de como eles supostamente devem se comportar”.

No entanto, após a realização da atividade, uma reflexão se tornou pertinente, mediante o comportamento dos educandos, o planejamento físico poderia propor outro arranjo? O que poderia reduzir a preocupação deles. Ademais, a docente, ao observar as discussões, conseguiu perceber e anotar em seu diário as principais dúvidas?

Quando nos referimos à aprendizagem dos estudantes, não podemos considerar apenas a sua aceitação em manter-se atento às explicações e realizar anotações em seu caderno de sala, registrando conceitos ou resoluções de exercícios exigidas pelo educador. Se nos basearmos apenas nessa concepção, sempre haverá a sensação de que o processo foi positivo, pois o educador dá os comandos e os estudantes, de forma passiva, apenas executam as instruções.

E assim, essa prática vai se perpetuando, sendo evidenciada a todo momento em diversos ambientes escolares. No entanto, quando nos deparamos com os resultados de avaliações internas e externas, percebemos que, apesar da aparente organização e cumprimento das tarefas, a porcentagem de aproveitamento não é satisfatória.

Assim, é fundamental compreender que o ensino não deve ser visto como um círculo fechado, no qual consideramos apenas o que acontece dentro dele. Pelo contrário: é preciso olhar para além da borda, explorar o que está fora, entender o estudante em sua totalidade. Trabalhar um conteúdo vai muito além de apresentar informações e esperar que sejam absorvidas.

A observação do educador deve ser constante e sensível, percebendo sinais muitas vezes sutis: a expressão facial do estudante, a postura corporal, a qualidade da comunicação, as

dúvidas que surgem e tão importante quanto, o silêncio que, muitas vezes, fala mais do que as palavras.

Cada detalhe carrega um significado no processo de aprendizagem. Estar atento a esses sinais de “comportamento” permite ao educador ajustar rotas, repensar estratégias e, sobretudo, respeitar o tempo e o modo de aprender de cada estudante. Ensinar, nesse contexto, deixa de ser um ato de transmissão e passa a ser, de fato, um encontro genuíno entre quem ensina e quem aprende.

4.7.2 Categoria II - Aprendizagem - apropriação e relação com o conteúdo.

Nesta categoria, o foco é refletir de forma mais apurada sobre como os estudantes se apropriam dos conteúdos trabalhados em sala de aula e como conseguem estabelecer relações significativas com o que é ensinado. Essa apropriação não acontece de maneira isolada, mas é construída a partir das vivências, saberes prévios e experiências que cada aluno traz consigo.

Ao trabalhar o conteúdo de potenciação, por exemplo, é fundamental considerar esses conhecimentos prévios, pois eles servem como ponte para novas aprendizagens. Nesse sentido, como já enfatizava Freire:

[...] não existe tábula rasa, analfabetismo absoluto; todos falam, se comunicam, usam um vocabulário básico, manejam conceitos dentro do senso comum, possuem referências da realidade em que estão inseridos, e assim por diante; este será o ponto de partida, se quisermos uma educação emancipadora. (Freire, 2021, p. 72)

Por exemplo, no caso da potenciação, foco desta investigação, os estudantes necessitam de conhecimentos prévios sobre operações básicas com números inteiros e racionais, multiplicação repetida, propriedades da multiplicação, conceito de número natural, inteiro e racional, noção de expoente e base, propriedades da potenciação, potência com expoente zero e negativo, além de raízes e potenciação com expoente fracionário.

Tendo esses conceitos quando já assimilados, torna o processo de ensino mais eficiente, facilitando a compreensão dos alunos em relação às questões interpretativas e expressões matemáticas que envolvem a potencialização, segundo Ausubel (1968, p. 6) “Se tivesse que reduzir toda a Psicologia Educacional a um único princípio, diria isto: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra o que ele sabe e baseie o ensino nisso.”

Então durante essa aplicação da avaliação diagnóstica, a professora/pesquisadora, esperava que os estudantes apresentassem seus conhecimentos prévios, sobre potenciação e colocassem em prática, para a realização da avaliação.

Apesar disso, os alunos iniciam a atividade revelando:

- Está difícil*
- Pode usar o caderno*
- Eu não sei nada de matemática*

As atividades transparecem, que alguns estudantes, são mais envolvidos com as atividades do dia a dia, rapidamente lembraram dos conceitos iniciais de potenciação como: sua definição, como resolver uma expressão básica e suas propriedades. Porém, com a presença de exercícios mais complexos, ou seja, aqueles que exigiam uma maior interpretação ou envolviam expressões que necessitavam de mais de uma propriedade matemática para serem resolvidas, os estudantes diziam que não sabiam solucionar ou qual propriedade aplicar.

Durante as atividades em grupo colaborativo, os alunos mediados pelos colegas, pela professora e sem a pressão de acertar o exercício, mas incentivados a discutir e buscar soluções, revelam uma aprendizagem mais ampliada. Observou-se, inclusive, uma indignação, por parte dos estudantes, de como puderam errar determinados passos ou esquecer regras importantes. Essas manifestações revelam um envolvimento genuíno com o processo e uma preocupação em melhorar.

Ademais, surgiu um questionamento coletivo direcionado à educadora sobre a ordem das aplicações. Os estudantes refletiram que talvez as atividades em grupo e os jogos devessem ter sido realizados antes da avaliação, a qual poderia ter sido aplicada como fechamento. Segundo eles, isso teria proporcionado maior segurança e possivelmente melhores resultados.

O momento de entrega da avaliação diagnóstica, realizada ao final das atividades, foi especialmente significativa, pois reafirmou a eles o conhecimento que possuíam, a ideia de devolutiva carrega em si a expectativa de retorno de um olhar atento sobre aquilo que foi produzido na avaliação

Entretanto, é necessário refletir sobre como, tradicionalmente, esse momento é conduzido no ambiente escolar. O modelo mais comum adotado por muitos educadores envolve a devolução da avaliação acompanhada de uma nota, geralmente registrada em uma das extremidades da folha. De acordo com Russell e Airasian (2014, p. 228):

O processo de julgar a qualidade do desempenho de um aluno é chamado de atribuição de notas. É o processo que traduz os escores de provas e informações descritas de avaliações em números ou letras que indicam a qualidade da aprendizagem do desempenho de cada aluno. Atribuir notas a um aluno é uma responsabilidade profissional de excepcional importância, que tem importantes consequências para os

alunos. As notas são o produto mais comum e importante da avaliação em sala de aula a que a maioria dos alunos e pais tem acesso.

Embora essa prática seja amplamente utilizada, ela tende a reduzir a complexidade do processo de aprendizagem a um número, desviando o olhar dos estudantes do percurso trilhado e focando exclusivamente no valor quantitativo. Feldman (2019, p. 1) reforça esse pensamento ao afirmar que:

Baseado em como a atribuição de notas tradicional mina nossas melhores esperanças, a conclusão mais óbvia é que nós não deveríamos ter notas com uma única letra e quiçá não ter notas em geral. Elas adicionam incerteza, escondem nossas expectativas, confundem a todos os envolvidos, fragmentam as expectativas da escola, adicionam estresse e tiram a atenção do verdadeiro aprendizado.

Diante disso, propôs-se neste trabalho uma abordagem diferente. A devolutiva não veio acompanhada de uma nota numérica, mas sim de marcações feitas com caneta marca-texto, que destacavam trechos a serem revistos. A intenção foi deslocar o foco da avaliação para o desenvolvimento da autonomia, da autorreflexão e da análise crítica. O objetivo permitiu que os estudantes se apropriassem do conhecimento construído ao longo das atividades de forma mais consciente e participativa.

Com esse processo, esperava-se que os estudantes demonstrassem uma compreensão significativa do conteúdo de potenciação. Mas o que seria *compreender*? Segundo Wiggins e McTighe (2019, p. 42):

Observe mais uma vez que a palavra tem um significado como verbo – *compreender* – e um significado como substantivo – *compreensão*. Compreender um tópico ou assunto é ser capaz de usar (ou ‘aplicar’, na acepção de Bloom) conhecimento e habilidade de forma sábia e efetiva. Uma compreensão é o resultado bem-sucedido da tentativa de compreender – o entendimento resultante de uma ideia que não é evidente, uma inferência que dá significado a muitas peças de conhecimento diferentes (e aparentemente insignificantes)

Embora não tenha sido possível medir exatamente o que foi compreendido ou não por meio de dados numéricos, surgiram indícios importantes a serem considerados.

Essa reflexão por parte dos estudantes evidencia não apenas o entendimento do conteúdo, mas também uma compreensão mais ampla do próprio processo de aprendizagem. Durante o jogo do Ludo, considerado o auge das atividades, por exemplo, foi possível notar a colaboração entre os colegas, a motivação mútua, o apoio na construção do jogo, a ajuda aos “repórteres” do grupo, o auxílio na resolução das atividades no quadro e, sobretudo, o incentivo à dedicação nos estudos com o objetivo de se destacarem no jogo.

Dessa forma, pode-se dizer que a compreensão não se limitou ao conteúdo de potenciação. Ela também se estendeu à valorização do trabalho em equipe, à percepção das

próprias habilidades e à consciência da importância do engajamento coletivo e individual no processo de aprender.

Com esse cenário, pode-se analisar que os estudantes conseguem revisitar seu repositório, trazendo informações valiosas para o desenvolvimento, porém não sabem o momento correto de utilizá-las, ou seja, estão condicionados a resolver algo exatamente como aprenderam, baseados em exercícios resolvidos.

4.7.3 Categoria III - A construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e em grupos colaborativos: a busca pela equidade educacional.

Nesta categoria, examina-se o comportamento dos estudantes diante da proposta de trabalho em grupo colaborativo, considerando a distribuição de papéis, a dinâmica das atividades realizadas e a participação nos jogos. Além disso, analisa-se como a equidade se manifestou ao longo desse processo.

Preparar os estudantes para o trabalho em grupo colaborativo é fundamental, a educadora dedicou momentos prévios para introduzir esse conceito, a fim de diferenciá-lo dos formatos de grupos convencionais aos quais os alunos estavam habituados,

Por conseguinte, na realização da atividade como forma de aquecimento e para quebrar o gelo entre os estudantes, foi apresentado, por meio de um slide, um mosaico contendo fotos dos próprios alunos e de pessoas que trabalham na escola. O objetivo era que, a partir da observação, os estudantes identificassem padrões presentes na organização das imagens e se desse início a vivência no grupo colaborativo.

A atividade de modo imediato ganhou vida. No primeiro contato com as imagens, os estudantes ficaram surpresos e bastante animados. Criaram, de forma espontânea, diversas observações: “A primeira fileira é composta apenas por mulheres”, “a última, só por homens”, “a primeira coluna é formada por pessoas que usam óculos”, “na terceira linha tem duas mulheres e três homens” e assim por diante. A interação foi contagiante. Todos queriam participar, alguns solicitavam o direito de se pronunciar, enquanto outros, temendo que alguém reconhecesse o padrão que haviam percebido, falavam impulsivamente, sem esperar sua vez.

Após os estudantes silenciarem, dizendo que não conseguiam encontrar, mas nenhum outro detalhe do padrão, a docente explicou que realizariam uma nova proposta de padrões, mas com a utilização de cartão de recursos e cartão de atividades. E desta vez a proposta seria desenvolvê-la em grupo, e cada participante teria uma função específica dentro do grupo

Essa ideia de introduzir o conceito de grupo colaborativo, é fundamental para os estudantes, porque, dentro da sala de aula, não se trata apenas de ensinar ou de fazer com que, eles lembrem, um conteúdo. A maneira como esse conteúdo será apresentado faz toda a diferença na aprendizagem de cada um e como eles estão organizados para receber a informação. Por isso, entra em cena o *layout* da sala, o posicionamento de cada estudante, (Weinstein e Novodvorsky, 2015), os materiais que serão utilizados e, principalmente, quando se fala em trabalho em grupo é importante que eles compreendam o propósito de um grupo colaborativo, para que consigam chegar a um resultado minimamente satisfatório.

Segundo Cohen e Lotan (2017, p.28-29) “muitas vezes, depois de um instrutor ter introduzido novos conceitos ilustrados como eles se aplicam, os alunos se envolvem em alguma atividade prática usando essas novas ideias e aplicam-nas de várias maneiras”.

Percebeu-se que a organização física do espaço teve uma forte influência na adesão dos alunos. O *layout* escolhido inicialmente remeteu a um ambiente de avaliação convencional, o que acabou gerando certo desconforto. Muitos estudantes, inseguros e receosos de serem medidos ou julgados, optaram por não comparecer à escola nesse período. Ou seja, como já mencionado, a organização da mobília também entra em cena e, neste caso, a escolha por um arranjo mais convencional acabou interferindo negativamente no andamento da proposta.

Esse episódio reforça a importância de uma gestão consciente do espaço da sala de aula. Planejar o ambiente é parte fundamental do processo pedagógico. Como afirma Weinstein e Novodvorsky (2015, p. 38): “Antes de mover qualquer mobília, desenhe alguns planos diferentes de plantas baixas e selecione aquela que parece a mais factível”. Esse cuidado impacta diretamente na forma como os estudantes se sentem e se posicionam diante da aprendizagem.

O que ficou muito claro com os alunos na realização das atividades em grupo colaborativo, iniciando pela distribuição de papéis, na qual sem grandes dificuldades, os estudantes identificaram suas funções e, de forma espontânea, já comentavam entre si sobre o que deveriam fazer após assumirem suas respectivas missões sorteadas.

Em seguida, receberam os cartões para o desenvolvimento da atividade. Nesse momento, as expressões e comportamentos observados pela educadora revelavam animação e leveza, o que contagiava o ambiente. Era possível perceber segurança no posicionamento das ideias e, em vários momentos, escutar estudantes orientando os colegas para que todos desempenhassem bem seus papéis.

Ao analisar esse momento introdutório que envolveu a movimentação e a organização para a atividade, ficou evidente o quanto foram significativos os momentos prévios, dedicados

à introdução do conceito de grupo colaborativo em aulas anteriores. A insegurança que os estudantes haviam demonstrado na Avaliação Diagnóstica parecia ter ficado para trás. Embora para eles a proposta ainda soasse como algo novo.

O mesmo aconteceu no momento do compartilhamento: mesmo um dos repórteres, que no início apresentou estar introspectivo, ao final expressava-se com segurança, assim como seu colega, que também expôs com clareza as ideias e resoluções desenvolvidas pelo grupo.

Vivenciar esse momento de alcance dos objetivos propostos sobre a potenciação em grupo colaborativo evidenciou rastros de equidade, conforme discutido em estudos do mestrado profissional.

Observou-se também que esses momentos, em realizar as atividades com satisfação, foram potencializados pela atividade lúdica. Ao elaborar um planejamento pedagógico, traça-se um roteiro com o objetivo de alcançar resultados específicos no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda assim, não é possível prever com exatidão o retorno dos estudantes. Ainda que medidas como avisos prévios sejam tomadas, como ocorreu nas 3ª e 4ª aulas, a diminuição na presença dos estudantes revelou a imprevisibilidade inerente ao ambiente escolar. Diante dessa realidade, a educadora responsável pela proposta de dinamização do ensino de potenciação não tinha clareza sobre como seriam as próximas ações.

Apesar da dedicação, da movimentação e da participação efetiva dos estudantes durante a construção do tabuleiro, persistiam incertezas quanto à adesão nas dinâmicas seguintes. Ocorreu o receio de que a quantidade de participantes diminuísse ainda mais ou de que o sucesso da atividade estivesse comprometido. Não obstante, uma ação espontânea dos estudantes modificou esse cenário: os poucos que participaram da atividade do grupo colaborativo relataram suas experiências positivas aos colegas, enfatizando momentos de troca de ideias, protagonismo, aprimoramento de habilidades e trabalho em equipe.

Esses relatos repercutiram de forma significativa, estimulando a presença de todos no dia programado para o jogo. Embora gravações e fotos tenham registrado a dinâmica, a essência da atividade a vibração, o entusiasmo e o envolvimento dos estudantes extrapolaram o que poderia ser descrito apenas por palavras. Em determinados momentos, a docente considerou interromper a dinâmica devido à intensa euforia dos participantes e à forte competitividade, mas esses comportamentos também evidenciavam o elevado nível de engajamento dos alunos.

A utilização de dinâmicas e jogos no ensino, especialmente em grupos colaborativos, revela ser de grande relevância. Essas práticas favorecem um ambiente mais interativo e fortalecem habilidades sociais, como a comunicação e o trabalho em equipe, além de estimular

o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas de maneira lúdica. Ao se sentirem protagonistas do processo, os estudantes tendem a apresentar maior motivação e envolvimento com a aprendizagem, o que contribui para uma melhor retenção de conteúdos e para o fortalecimento do interesse pelas atividades escolares.

No que se refere à busca pela equidade educacional, reconhece-se que não existe uma fórmula universal que possa ser aplicada igualmente a todas as turmas, segundo Cortesão (2007):

Cada turma é como que uma garrafa de vinho espumoso que se mantém com um aspecto homogêneo encarcerado pelo vidro em que foi guardado, aparentemente tranquilo, mas também inacessível, e que, quando salta a rolha, se desdobra numa súbita torrente de espuma e se revela como um líquido cujas características são bem fáceis de apreciar: pode-se então sentir a sua doçura, o seu corpo, o seu aroma, o picante que o gás lhe empresta... Do mesmo modo, os alunos mantidos tranquilos na sala, formam um todo aparentemente homogêneo a cujo conhecimento é difícil aceder. Porém, libertos pelo toque da campainha, transformam-se também numa saudável torrente fervilhante de uma energia que estava oculta, porque reprimida. As suas características manifestam-se então de uma forma bem explícita, abrindo-se, oferecendo-se à possibilidade de se deixar conhecer. (...) (Cortesão, 2007, p. 15)

Conforme o autor descreve, cada grupo de estudantes é único, comparável a uma garrafa de vinho espumante: aparentemente homogêneo e tranquilo, mas, ao ser "libertado", revela uma diversidade de características que se oferecem ao conhecimento. Dessa forma, a diversidade exige abordagens diferenciadas e sensíveis às especificidades de cada turma.

A analogia com a prática médica também é pertinente: ainda que vários pacientes relatem a mesma dor, como dor de estômago, o tratamento não pode ser o mesmo para todos, uma vez que as causas podem ser distintas. De maneira similar, no ensino, aplicar as mesmas estratégias a todos os estudantes não assegura resultados equitativos.

Cohen e Lotan (2017) indicam caminhos para a promoção da equidade por meio do trabalho colaborativo. Contudo, reconhece-se que a equidade ainda constitui uma meta em constante construção, pois sua mensuração e comprovação concreta permanecem como desafios para a prática educativa.

Portanto, as práticas pedagógicas fundamentadas em dinâmicas colaborativas e atividades lúdicas, como a aplicação do Ludo Matemático, favorecem a construção de ambientes mais equitativos e significativos. Para que a equidade se efetive, contudo, é necessário reconhecer a singularidade de cada grupo e estar aberto a constantes adaptações, respeitando as necessidades e potencialidades de cada estudante.

4.7.3 Categoria IV: Análise da própria prática docente

Refletir sobre a própria prática docente é um exercício fundamental para o crescimento profissional de qualquer educador comprometido com a qualidade do ensino. Mais do que descrever vivências, esta categoria busca promover uma análise crítica da atuação da professora/pesquisadora.

O ato de ensinar, no contexto escolar, vai muito além da simples transmissão de conteúdo. Envolve relações, estratégias, escuta e, sobretudo, intencionalidade pedagógica. No início da trajetória docente, em 2018, início ao atuar como professora eventual, assumindo turmas com mais de trinta estudantes em disciplinas diversas evidenciaram realidades desafiadoras, distantes das trazidas na formação inicial, como reflete Huberman (1995, p. 39) um “choque do real”, uma “[...] confrontação inicial com a complexidade da situação profissional”. A rotina marcada por imprevistos, tentativas e erros, pela busca por cumprir o conteúdo previsto e a necessidade de manter a ordem em sala, pois isto era visto como sinal de “bom desempenho” por parte da gestão escolar, e o silêncio dos estudantes indicava aprendizagem das questões. As atividades planejadas eram repetitivas e mecânicas (divisão do quadro-negro, explicação teórica, exercícios, e, esporadicamente, alguma dinâmica ou jogo). Havia pouca ou nenhuma reflexão sobre o envolvimento real dos estudantes ou sobre a eficácia das estratégias adotadas.

A partir das reflexões mais aprofundadas e das experiências ressignificadas, comecei a observar que a reprodução de métodos alheios não dialoga, necessariamente, com as necessidades reais dos estudantes. Neste sentido, o ingresso no mestrado profissional marcou um divisor de águas: trouxe não apenas acesso a teorias e metodologias inovadoras, mas também um novo olhar sobre a própria atuação, que se consolidou com a pesquisa da própria prática, um novo olhar para o contexto do cotidiano que possibilita refletir “[...] sobre questões que emergem na realidade da sala de aula, da tecedura de teoria e prática, viabilizando a construção de um espaço de expressão das motivações, dos interesses e dos valores da professora e da pesquisadora”, como descreve Lima e Nacarato (2009, p. 262).

Nesse processo, um dos conceitos que provocou grande impacto foi o de planejamento reverso, proposto por Wiggins e McTighe (2019, p. 14), que orienta

O planejamento de ensino deliberado e focado requer que nós, como professores, façamos uma mudança importante em nosso pensamento sobre a natureza do nosso trabalho. [...] O desafio é focar primeiro nas aprendizagens desejadas, a partir das quais o ensino apropriado logicamente irá se desenvolver.

A partir dessa perspectiva, a mudança de olhar para o planejamento foi inevitável e o direcionando para a pergunta central: *O que desejo que meus estudantes compreendam e sejam capazes de fazer?* Essa mudança de postura exige que o professor pense em objetivos mais amplos do que o simples cumprimento de conteúdos: trata-se de promover aprendizagens significativas e duradouras.

Outro ponto crucial dessa análise foi a descoberta do verdadeiro sentido do trabalho em grupo. Inicialmente, os grupos eram formados apenas para dividir tarefas, sem uma preocupação com a colaboração entre os membros. O aprofundamento teórico em autores como Cohen e Lotan (2017), contribuiu para compreender que grupos colaborativos são formados com intencionalidade pedagógica, onde todos os membros participam ativamente e compartilham responsabilidades.

Esse novo entendimento trouxe implicações diretas para a prática, especialmente nas atividades aplicadas com jogos e dinâmicas em sala de aula. A experiência com os jogos “matemáticos”, por exemplo, foi reveladora: os estudantes se engajaram de forma mais profunda, colaboraram entre si, desenvolveram habilidades cognitivas e sociais, e mostraram sinais claros de apropriação do conteúdo de potenciação.

Além disso, outro momento de ressignificar a prática docente ocorreu na devolutiva das atividades, que inicialmente causou frustração, para alguns alunos, revelou durante o processo uma possibilidade de autorreflexão, ao perceberem os próprios erros e refletirem sobre eles, algo que dificilmente ocorria em avaliação tradicional, com foco em notas.

Olhar para a trajetória docente permitiu reconhecer que a transformação da prática não se deu de forma repentina, mas foi resultado de um processo contínuo de pesquisa, reflexão e intervenção. Como bem afirma Freire (2020, p. 30):

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar; constatando, intervenho; intervindo, educo e me educo.

Assim, a análise da própria prática docente não é apenas um exercício retrospectivo, mas um compromisso ético com a melhoria constante da qualidade da educação. Permanecer no ensino convencional, sem questionamentos, não é sinônimo de excelência. É preciso ousar, experimentar, errar e recomeçar. É preciso, sobretudo, manter viva a inquietação de quem deseja transformar realidades.

Ao analisar cada um dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, foi possível perceber indícios da transformação proporcionada pelas práticas realizadas até aquele momento. Os

resultados notabilizaram que, de certa forma, os estudantes haviam compreendido a importância e a aplicação da potenciação, apresentando situações reais do cotidiano que envolviam esse conceito. A aprendizagem torna-se mais significativa quando integrada a práticas lúdicas e colaborativas, que estimulam a participação ativa, o protagonismo e o respeito. Tais experiências favoreceram a empatia entre os alunos e contribuíram para a construção de um ambiente de aprendizagem mais equitativo e inclusivo.

4.7.4 Da narrativa à análise - novos sentidos para a docência

Esta pesquisa não se restringe a uma análise da aprendizagem de potenciação pelos estudantes do ensino médio, ela propõe uma reflexão sobre a prática docente e seus processos de transformação. Anteriormente ao ingresso no mestrado profissional, julgava que mudanças significativas na prática de ensino estariam diretamente vinculadas ao tempo de experiência na profissão.

Em uma rotina convencional, com apresentação do conteúdo, explicação teórica e, em seguida, a aplicação de exercícios e esporadicamente oferta de uma aula mais dinâmica aos discentes, propondo jogos ou experiências.

Não obstante, durante o percurso do mestrado somado às vivências em sala de aula vieram o amadurecimento profissional e acadêmico. O estudo e a pesquisa revelaram que o tempo não é sinônimo de conhecimento, pode inclusive representar a repetição contínua de erros que, sem vínculo com a teoria, teimam a parecer o melhor caminho. Como destaca Perrenoud (2002, p. 15) “o desenvolvimento profissional docente exige mais do que experiência acumulada; requer reflexão crítica, construção de competências e mobilização de saberes. Todavia, fez-se necessário realizar uma reflexão da própria trajetória docente”.

A formação inicial, em Licenciatura em Matemática, revelou-se limitada no que se refere à preparação da prática para o exercício da profissão. Ainda que eu não possa comprovar estatisticamente o quão insuficiente pode ser uma graduação, no que diz respeito ao preparo para o exercício da docência, e refiro especialmente às problemáticas de um sistema que engessa, de um professor que muitas vezes sozinho precisa aprender a ter didática, planejar, ora flexibilizar conteúdos, às vezes adaptar, buscar por desenvolvimento na oratória, replanejamento por inúmeras situações, seja pela ausência de suporte técnico, material ou tecnológico, ou seja pela inexistência de conhecimentos prévios dos alunos, que muitas vezes demandam uma revisão do que ensinar. Como discute Shulman (1986) não basta somente dominar o conteúdo, mas transformá-lo em algo que seja compreensível para os estudantes.

Neste sentido, Tardif (2002) aponta a importância dos saberes docentes para a ação profissional segundo o autor, o saber docente é “[...] como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2002, p. 36).

O início da minha trajetória ocorreu em 18 de junho de 2018, com a primeira contratação como categoria V nomenclatura destinada a professores iniciantes na rede pública estadual de ensino, com atuação como professora eventual. Nesse contexto, a primeira experiência consistiu em substituir o professor titular de História em uma turma de terceiro ano do ensino médio.

A atividade prevista era a exibição de um filme, e, embora não houvesse necessidade de explanação do conteúdo, a inexperiência gerava insegurança, o que exigia esforços para manter a postura profissional observada em docentes experientes.

A partir dessa data, a presença na escola tornou-se quase diária, com atuação em diferentes níveis de ensino: fundamental, médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). O contato constante com a equipe gestora e com professores que anteriormente haviam sido formadores durante a minha vida escolar, possibilitaram um processo contínuo de aprendizado.

As demandas administrativas, como o preenchimento do diário de classe, foram inicialmente um desafio. Sob a orientação de uma professora de Língua Portuguesa, aprendi a seguir os protocolos institucionais: utilização exclusiva de caneta azul, preferência pela mesma marca e preenchimento adequado dos campos referentes à presença, ausência, bimestre, conteúdo, notas e ocorrências. Essas práticas, inicialmente mecânicas, passaram a ser compreendidas como elementos essenciais da organização pedagógica.

Durante os primeiros anos, minha gestão em sala de aula manteve-se rígida, priorizando a disposição dos alunos em fileiras e o silêncio durante as atividades. Eventualmente, realizava mudanças no layout da sala, como formato de roda de conversa, para leituras reflexivas, incentivando a participação dos estudantes, como mostra a imagem 15 e, nas reflexões de Soares (2003, p. 45) “na roda de conversa, todos têm a oportunidade de falar e de ser ouvidos, de expor ideias, de argumentar e contra-argumentar, o que a torna um espaço privilegiado para o exercício da linguagem oral e para a construção coletiva de significados”.

Imagem 15: Roda de conversa



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

#ParaTodosVerem: Fotografia colorida de uma sala de aula com estudantes organizados em formato de roda de conversa. As carteiras estão dispostas em um grande círculo, ocupadas por alunos que observam a câmera e sorriem. Em primeiro plano, no canto direito, uma estudante aparece tirando a foto em estilo selfie. A sala possui janelas amplas com cortinas, quadro verde ao fundo e paredes claras.

Acreditava que eram condições indispensáveis para a efetivação do meu trabalho, entretanto alguns episódios marcaram esse período inicial, como o momento em que um aluno do oitavo ano, não sabia ver as horas em relógio analógico, não era um conteúdo abordado no momento, mas estava ciente que essa era uma necessidade que precisava ser suprida naquele instante, então em minhas aulas reforçava essa aprendizagem, uma prática tão necessária que se tornou inesquecível para esse aluno.

No entanto, a convivência diária com adolescentes nos revela que a aprendizagem precisa de um apoio essencial, o afeto e foi exatamente em momentos que os discentes tinham a necessidade de contar suas vivências, ou realizar brincadeiras é que percebi que dar aula vai além da transmissão sistemática de conteúdo, como destaca Freire (1996), “ensinar exige afetividade”, o ato educativo, segundo o autor, só se concretiza plenamente quando há diálogo, respeito e vínculo entre educador e educando.

Em setembro de 2019, surgiu a oportunidade de assumir aulas por meio de um programa elaborado pelo Estado, “Matemática Reforço e Recuperação” o que resultou na alteração para a categoria O, e passei a atuar como professora auxiliar em turmas de 9º ano e 3º ano do ensino médio.

Nessa função, o trabalho era desenvolvido em parceria com 3 docentes titulares, com foco no acompanhamento e apoio aos exercícios. Uma das educadoras com quem compartilhei

essa experiência também se dedicou a aprofundar seus estudos e, atualmente, é minha colega no mestrado profissional: Maristela Aguiar.

No ano seguinte, em 2021, iniciei minha atuação em uma escola regular, ainda pautada por práticas predominantemente tradicionais. As aulas seguiam, na maior parte do tempo, o formato expositivo, com a explicação do conteúdo seguida da resolução de exercícios.

O uso do livro didático era recorrente para apresentar definições e conceitos na lousa, e, em seguida, recorria ao caderno *Aprender Sempre*, fornecido pelo governo do Estado de São Paulo, para a realização das atividades, limitando-se muitas vezes à indicação das páginas.

Embora eventualmente propunha dinâmicas ou atividades em grupo, tais estratégias não geravam interações significativas entre os estudantes, uma vez que observava a tendência da concentração das tarefas em um único aluno, enquanto os demais apenas reproduziam o que era feito. Esse cenário evidenciava a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, buscando abordagens mais participativas e colaborativas, capazes de promover maior engajamento e a aprendizagem efetiva (Weinstein e Novodvorsky, 2015).

A transição para o modelo de escola de tempo integral demandou adequações metodológicas, dentre as quais se destacou a inclusão de aulas de orientação de estudos com a finalidade de promover o nivelamento dos educandos. Segundo o Currículo Paulista (São Paulo, 2019), a organização do tempo escolar ampliado deve estar articulada a práticas pedagógicas diversificadas e intencionais, que favoreçam tanto o desenvolvimento acadêmico quanto o engajamento dos estudantes em experiências formativas significativas.

Inicialmente, em conjunto com a equipe gestora, realizava a análise diagnóstica das habilidades nas quais os discentes apresentavam maiores dificuldades no componente curricular de Matemática. A partir dessa identificação, as habilidades prioritárias eram selecionadas e desenvolvidas por meio de estratégias pedagógicas diversificadas, tais como dinâmicas, atividades em grupo e jogos educativos, sala de aula invertida, como mostram as imagens 15.

Imagem 16: Estratégias pedagógicas diversificadas



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2023.

#ParaTodosVerem: Conjunto de quatro fotografias coloridas que registram diferentes momentos de atividades pedagógicas. A primeira imagem, no canto superior esquerdo, mostra estudantes sentados em uma mesa branca confeccionando materiais sobre uma cartolina rosa. A segunda, no canto superior direito, apresenta alunos em uma quadra ao ar livre, interagindo com mesa, cadeiras e materiais dispostos para atividade em grupo. A terceira, no canto inferior esquerdo, retrata estudantes em movimento, realizando uma dinâmica de corrida matemática em uma quadra esportiva coberta. A quarta, no canto inferior direito, mostra uma sala de aula com estudantes sentados em fileiras de carteiras, escrevendo em folhas, enquanto um estudante, à frente, escreve na lousa branca.

Entretanto, mesmo com a adoção dessa proposta, as interações entre os estudantes permaneceram praticamente inalteradas. Somente em 2023, com o ingresso no mestrado profissional, iniciou-se, gradativamente, a consolidação de um novo olhar reflexivo para a metodologia das minhas aulas. O aprofundamento teórico e metodológico proporcionado pelo mestrado favoreceu reflexões que desencadearam uma efetiva reestruturação da prática pedagógica, constituindo um ponto de inflexão no percurso profissional. Esse novo olhar foi construído ao longo de cada disciplina: a cada conteúdo estudado, surgia uma nova compreensão que, por sua vez, resultava em ajustes e aprimoramentos na própria prática em sala de aula. Como afirma Nóvoa (1992, p. 16), “não há formação sem um trabalho de reflexão crítica sobre os percursos pessoais e profissionais”.

A experiência, na primeira disciplina do mestrado, pode ser comparada à metáfora da picada de uma abelha: além de deixar o ferrão, seus efeitos se manifestam rapidamente. Desde o início, foi possível compreender, na prática, o significado de um grupo colaborativo. Tal compreensão, entretanto, não se deu por meio da simples apresentação de conceitos ou definições teóricas. Os educadores, de forma intencional e metodologicamente orientados,

promoveram situações que possibilitaram a vivência efetiva do trabalho colaborativo, colocando-nos na posição de sentir e refletir sobre tais experiências. Essa abordagem metodológica foi mantida de forma contínua ao longo das diferentes disciplinas, conduzida por todos os docentes.

Desse modo, reafirma-se que determinados conhecimentos não podem ser plenamente assimilados por mera descrição; é necessário experimentá-los, tal como não se pode afirmar que um doce é saboroso sem antes prová-lo. Portanto, foi imprescindível vivenciar o cenário proposto para compreendê-lo e, posteriormente, reaplicá-lo em nossas próprias salas de aula.

No primeiro dia, o modelo de aula causou estranhamento: a expectativa era encontrar uma sala organizada tradicionalmente, com carteiras enfileiradas, como se observa na maioria das instituições escolares. No entanto, o espaço estava disposto em mesas para agrupamentos de quatro pessoas. Um elemento que gerou surpresa foi observar que, sobre cada mesa, havia um identificador com o nome de cada participante. Esse gesto simbolizava acolhimento e reforçava a sensação de pertencimento ao contexto acadêmico, transmitindo a ideia de que cada estudante era importante naquele ambiente.

A exposição dos nomes, entretanto, não se restringia a um ato de recepção. Tratava-se de parte integrante da metodologia proposta, após o momento inicial de confraternização e café da manhã, pausa em que as educadoras reorganizaram os grupos, de forma que os nomes não permanecessem no mesmo lugar nem junto às mesmas pessoas. Essa estratégia evidencia uma compreensão ampliada do papel do professor como organizador do ambiente de aprendizagem. Segundo Weinstein e Novodvorsky (2015, p. 27): “Gerir uma sala de aula não é apenas manter a ordem ou controlar comportamentos, mas criar um ambiente que favoreça a aprendizagem, incentive o engajamento dos alunos e estabeleça relações respeitadas entre todos os participantes”.

Essa perspectiva ajuda a compreender que a organização física da sala, os rituais de acolhimento e a dinâmica de trabalho em grupo não são meras questões logísticas, mas elementos centrais na construção de vínculos e no fortalecimento do engajamento coletivo”.

O objetivo era que todos pudessem conhecer não apenas os colegas, mas, principalmente, suas habilidades e o que poderiam oferecer ao grupo. Permanecer sempre no mesmo agrupamento limitaria tanto a aprendizagem de novas competências quanto a oportunidade de compartilhar conhecimentos.

As atividades eram planejadas com foco no trabalho colaborativo, atribuindo aos integrantes funções específicas, tais como facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador do tempo. Essas funções eram distribuídas por critérios aleatórios, de

modo a garantir a formação de grupos heterogêneos, favorecendo interações diversificadas e encontros diferenciados entre os participantes. Além disso, as tarefas eram orientadas por cartões de atividades, que descreviam as propostas a serem realizadas, e cartões de recursos, que indicavam os instrumentos necessários para sua execução. Aos poucos fomos compreendendo a estrutura metodológica e, que “Se o professor quer que os alunos se engajem em conversas substantivas e de alta qualidade, a atividade precisa estabelecer problemas complexos ou dilemas, ter diferentes soluções possíveis e contar com a criatividade” (Cohen; Lotan, 2017, p. 3).

Compreendendo que as estratégias colaborativas poderiam gerar melhores resultados no processo de aprendizagem dos meus estudantes, busquei aplicar, em minhas turmas, a experiência vivenciada no mestrado. O primeiro passo foi a formação de grupos colaborativos, procurando replicar a metodologia, mas adaptando-a às necessidades e realidades da minha instituição escolar. Entre as estratégias utilizadas, destaco a atribuição de funções específicas a cada estudante.

Para isso, elaborei cartões de cores distintas, nos quais, após a escolha por parte dos alunos, já estava indicado o papel que desempenhariam, de acordo com a cor selecionada. Inicialmente, houve resistência, especialmente em relação ao papel de repórter, função que exigia protagonizar a apresentação das ideias do grupo e que, naquele momento, era percebida como a de maior importância e responsabilidade. Alguns estudantes tentavam trocar as funções entre si para evitar tarefas que consideravam desafiadoras no trabalho em grupo.

Com o tempo, esse processo foi sendo incorporado de maneira natural. Os estudantes passaram a compreender e valorizar as responsabilidades atribuídas, apropriando-se de suas funções com empenho. A dinâmica passou a ocorrer de forma semelhante a uma encenação teatral, na qual cada integrante conhecia bem seu papel. Observou-se, inclusive, um aumento no engajamento: os alunos começaram a levar canetas coloridas e materiais adicionais para tornar a estética das atividades mais atrativa e organizada.

Essa experiência repercutiu de maneira significativa e culminou na apresentação intitulada *Teorema de Pink* no Congresso de Iniciação Científica, Tecnológica e de Extensão (Cicted), na qual relatei, como educadora, as práticas vivenciadas junto aos estudantes e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem.

Na disciplina Metodologia da Pesquisa em Educação, fomos instigados a refletir e a investigar aquilo que nos inquieta, provoca e desperta interesse, direcionando o olhar para possíveis respostas e problematizações. Tal ação contribuiu para a identificação de questões

relacionadas à própria prática, configurando-se, ainda, como um momento propício para o levantamento e a delimitação do tema de pesquisa, culminando na elaboração do pré-projeto.

A formulação dessas questões investigativas e a consequente busca por respostas não fazia parte dos meus planejamentos ou perspectivas anteriores. Diante de situações em que algo não obtinha êxito, a justificativa recaía sobre a falta de experiência, e o erro era entendido como razão suficiente para não haver novas tentativas. O ingresso no mestrado, entretanto, possibilitou o desenvolvimento de um olhar investigativo, no qual o erro deixa de ser concebido como um obstáculo e passa a ser interpretado como um elemento constitutivo do ensino e aprimoramento profissional. Nesse sentido, aquilo que anteriormente era visto como fracasso transforma-se em oportunidade de análise, reflexão e ressignificação, contribuindo para a construção de uma postura crítica e reflexiva frente ao fazer pedagógico. Como afirma Schön (2000, p. 31), “é na reflexão-na-ação e na reflexão-sobre-a-ação que os profissionais transformam sua prática em fonte de aprendizagem, convertendo problemas e incertezas em oportunidades de desenvolvimento”.

Como mencionado, a organização da sala de aula seguia predominantemente um único modelo: estudantes dispostos em fileiras. Contudo, a partir dos estudos sobre gestão e organização da sala de aula, foi possível conhecer diferentes arranjos e refletir sobre suas potencialidades. Nesse processo, tivemos a conjuntura de elaborar maquetes que possibilitaram visualizar alternativas e compartilhar opiniões acerca de quais delas seriam mais adequadas ao planejamento pedagógico, considerando, sobretudo, aspectos fundamentais: as atividades que o espaço precisará acomodar e as possíveis necessidades específicas dos alunos que demandem adaptações no ambiente.

Segundo Weinstein; Novodvorsky (2015, p. 3-4),

[...] as questões de gestão da sala de aula são altamente contextuais. A gestão da sala de aula envolve a necessidade de os professores conhecerem seus próprios objetivos educacionais e forças individuais; os estilos de aprendizagem e as necessidades de seus alunos; e o contexto de seu trabalho.

Ao abordar a educação escolar, observa-se que, normalmente, as responsabilidades são atribuídas quase exclusivamente aos fatores internos da instituição. Nesse contexto, a aprendizagem é muitas vezes compreendida como resultado direto da atuação docente: cabe ao professor ensinar, e ao estudante, aprender. Quando esse processo não se concretiza, tende-se a justificar o insucesso pela suposta falta de interesse do aluno.

Contudo, tal perspectiva revela-se limitada, pois desconsidera que a aprendizagem é atravessada por múltiplos fatores externos à escola. É fundamental que os educadores se

aprofundem, de maneira equilibrada, no conhecimento da vida de seus estudantes para além da sala de aula.

Muitas dificuldades de compreensão em determinados conteúdos podem estar relacionadas a problemas vivenciados no seio familiar, que geram dispersão, ou mesmo a uma condição de vida simples, a qual contribui para a formação de uma mentalidade restritiva, marcada pela crença de que não haverá progresso. Reconhecer tais dimensões permite compreender que a aprendizagem não pode ser analisada de forma isolada, mas sim no entrelaçamento entre escola, família e contexto social.

Nesse sentido, o componente curricular de Gestão de sala de aula, proporcionou uma experiência inédita e significativa: a realização de uma ligação para um familiar, com o objetivo de destacar aspectos positivos do estudante. Essa vivência possibilitou um novo olhar acerca da importância da família no processo educativo, evidenciando que a parceria entre escola e família precisa ser consolidada. Para que a aprendizagem aconteça de forma efetiva, é imprescindível que ambos se conheçam, compartilhem informações e caminhem em conjunto.

Ademais, a atividade revelou a necessidade de rever antigas posturas escolares. Em muitos casos, estudantes que demonstravam resistência ou falta de dedicação eram “colocados de escanteio”, ou seja, esquecidos. A experiência demonstrou que, em vez de marginalizar esses sujeitos, é preciso acolhê-los, compreender suas realidades e integrar suas múltiplas dimensões cognitivas, afetivas, sociais e culturais no processo educativo. Somente assim é possível construir uma educação que, para além da transmissão de conteúdos, promova sentido, vínculo e transformação.

O contato com a família, aspecto muitas vezes negligenciado no ambiente escolar, foi aprofundado também nos estudos de EACE – Ensino e Aprendizagem Centrados no Estudante, por meio de uma atividade que consistia em visitar a residência de um discente e dialogar com um de seus responsáveis.

Essa experiência possibilitou um olhar mais sensível sobre a realidade dos educandos e ajudou a compreender, de maneira mais ampla, os fatores que influenciam suas posturas em sala de aula. Recordo-me, em especial, de um aluno que demonstrava dedicação, mas apresentava dificuldades na interpretação de textos em Língua Portuguesa, embora tivesse afinidade com a Matemática. Após leituras mediadas por mim ou por colegas e com pequenas explicações contextualizadas, conseguia superar as dificuldades e resolver as atividades propostas, o que revelava seu esforço e determinação.

Ao conhecer sua família, compreendi melhor a fonte dessa determinação. O estudante havia perdido o pai, envolvido com o tráfico, e morava com a mãe, empregada doméstica que

também atuava como passadeira em um hotel; a irmã que ainda estudava; o padrasto aposentado; e outras crianças. Para ajudar nas despesas, o próprio aluno trabalhava em um bar e alimentava o desejo de concluir o ensino médio para conquistar um emprego melhor e, assim, aliviar a sobrecarga que recaía sobre a mãe. Esse contexto evidenciou a relevância do professor compreender os vínculos entre a vida familiar e o desempenho escolar, uma vez que tais elementos influenciam diretamente o engajamento, a interação e a postura do estudante.

Essa experiência evidenciou que as dificuldades de aprendizagem não podem ser atribuídas unicamente ao estudante, mas devem ser analisadas à luz de sua realidade social, econômica e afetiva. A escuta ativa, nesse sentido, constitui-se como um recurso pedagógico fundamental para compreender os múltiplos fatores que permeiam o processo de ensino e aprendizagem. Como defende Vygotsky (1991, p. 63), “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo pelo qual as crianças crescem para o pensamento intelectual da vida em sociedade”.

Outra experiência ilustra bem essa importância: uma aluna frequentemente desviava sua atenção durante as aulas, sempre questionando sobre a proximidade do intervalo. Após uma conversa mais atenta, descobri que ela vivia uma realidade de abandono e violência. Expulsa de casa pela avó sob a justificativa de “assumir responsabilidades”, sobrevivia apenas de benefícios sociais insuficientes, além de carregar marcas profundas de um passado de abusos. Tal revelação exigiu a mobilização da escola e dos educadores, o que resultou em um apoio mais efetivo à estudante e, gradualmente, promoveu mudanças em seu comportamento e em suas perspectivas de futuro.

Essas vivências evidenciam que a prática docente ultrapassa a mera transmissão de conteúdos e que exige uma compreensão integral do estudante, em suas dimensões cognitivas, sociais e emocionais. Nessa direção, Freire (1996, p. 25) ressalta que “*não há docência sem decência*”, destacando que ensinar implica em aprender constantemente com os educandos e suas realidades. Além disso, como afirma o autor, “*ensinar exige respeito aos saberes dos educandos*” (Freire, 1996, p. 32), reforçando a importância de considerar os conhecimentos e experiências que os alunos carregam em sua trajetória de vida.

Mais do que uma demanda pedagógica, trata-se de um compromisso ético e humano, que coloca a escola como espaço de acolhimento, de diálogo e de possibilidades de transformação. Diante disso, percebo que minha trajetória acadêmica e profissional tem sido constantemente atravessada por histórias que não apenas impactaram a vida dos estudantes, mas também transformaram profundamente minha prática docente. Talvez, hoje, essas

experiências já representem material suficiente para compor um livro, dada a riqueza de significados que carregam e os aprendizados que proporcionam.

Ainda refletindo sobre os ensinamentos proporcionados pelo mestrado, a disciplina Trabalho em Grupo em Salas de Aula Heterogêneas oportunizou uma vivência considerável de reflexão. Compreendemos que, ao desenvolver atividades em grupo, mesmo com funções específicas, não há possibilidade de êxito quando o trabalho é realizado de forma isolada. O alcance dos objetivos depende de uma união colaborativa, como se todos os participantes precisassem “dar as mãos” para realizar uma travessia conjunta.

Para favorecer a compreensão desse processo, os educadores propuseram atividades práticas, dentre as quais se destacou o desenvolvimento de fórmulas geométricas com o uso de barbante. A dinâmica exigia constante cooperação, uma vez que cada estudante precisava da participação ativa do outro para construir as formas e mantê-las no formato desejado. A atividade tornou evidente que o sucesso dependia do engajamento de todos, reforçando a noção de interdependência.

Essa dinâmica revelou, de maneira concreta, que o trabalho em grupo colaborativo pressupõe que os estudantes necessitem uns dos outros para alcançar a conclusão das tarefas. E assim, levei essa ação aos meus discentes, com outra abordagem, mas mantendo o mesmo objetivo, em que, eles compreendessem a importância da contribuição do colega, como pode ser observado na imagem 17.

Imagem 17: A importância do trabalho em grupo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#ParaTodosVerem: Conjunto de quatro fotografias coloridas que registram estudantes participando de uma dinâmica em sala de aula com copos descartáveis. Na primeira imagem, um grupo de alunos está em pé ao redor das mesas, iniciando a organização dos copos. Na segunda, dois estudantes se concentram enquanto equilibram copos um sobre o outro. Na terceira, quatro estudantes comemoram ao conseguir montar uma torre de copos. Na quarta, três estudantes, sorrindo e gesticulando com os braços erguidos, demonstram entusiasmo diante da torre concluída. O ambiente é uma sala de aula com paredes verdes e brancas, carteiras distribuídas e clima de descontração e colaboração.

Tal compreensão, quando ampliada para o contexto escolar, evidencia que esse mesmo princípio de colaboração se aplica à equipe docente: para atingir as metas educacionais, todos os professores precisam atuar de forma integrada e orientada para um propósito comum.

Nessa perspectiva, os ensinamentos de Paulo Freire (1996, p.68) tornam-se fundamentais, uma vez que o autor defende a educação como prática de liberdade, sustentada no diálogo, na cooperação e na solidariedade. Para ele, “*ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo*”, ou seja, o conhecimento se constrói coletivamente, em interação constante com o outro e com a realidade. Assim, o trabalho colaborativo em sala de aula ultrapassa a dimensão técnica, configurando-se como um exercício de humanização e de construção conjunta do saber.

Essa união entre os professores possibilita também o compartilhamento de ideias e práticas pedagógicas, o que favorece a construção de estratégias mais eficazes para a aprendizagem dos estudantes. Nesse processo coletivo, torna-se viável rever trajetórias, repensar escolhas e buscar novos caminhos quando necessário, compreendendo que o ato de planejar é, antes de tudo, um exercício de reflexão crítica sobre a prática docente.

Desse modo, uma função essencial antes de lecionar qualquer aula é a elaboração de um planejamento consistente e intencional, que não se limite à organização de conteúdos, mas que considere objetivos, competências, habilidades e as especificidades do contexto escolar. Nesse sentido, a vivência na disciplina de Planejamento de Currículo trouxe grande contribuição, uma vez que oportunizou a construção e a análise de planejamentos, dentre eles a proposta do planejamento reverso, que se inicia pela definição dos objetivos de aprendizagem e dos resultados esperados, para então selecionar as estratégias didáticas e os instrumentos de avaliação mais adequados. Wiggins e McTighe (2005, p.17) reforçam essa perspectiva ao afirmarem que “começar com o fim em mente é essencial: só quando sabemos claramente quais são as aprendizagens duradouras desejadas podemos planejar experiências de ensino e avaliação alinhadas a esses resultados”. Essa abordagem amplia a compreensão de que planejar não é apenas prever o que será ensinado, mas sobretudo refletir sobre como e para que ensinar, em sintonia com as reais necessidades dos estudantes.

De forma complementar, a disciplina de Avaliação reforçou a importância de que todo planejamento esteja articulado a processos avaliativos coerentes, formativos e contínuos. A avaliação, nesse contexto, não deve ser vista como um momento isolado de verificação, mas como parte integrante do processo de ensino, capaz de oferecer subsídios para que o professor repense sua prática e para que o estudante compreenda seus avanços e desafios.

Ao comparar planejamento reverso e avaliação formativa, compreende-se que ambos caminham lado a lado, garantindo intencionalidade pedagógica e promovendo aprendizagens significativas.

Diante o exposto, todas as disciplinas contribuíram de maneira expressiva para o aprimoramento e a transformação do meu exercício profissional. Esse movimento, por sua natureza, não se restringiu à professora-pesquisadora, mas também alcançou os colegas de trabalho que, ao observarem minhas aulas, demonstraram interesse em aplicar as novas estratégias em suas próprias aulas.

Por fim, entre as disciplinas mencionadas a Matemática I, II e III propiciaram diálogos singulares com os estudantes. Em diversos momentos, emergiram falas marcantes, como a de alunos que afirmaram nunca ter realizado certos cálculos ou participado de conversas numéricas

que os levaram a refletir criticamente sobre os procedimentos matemáticos. Esses episódios evidenciam que o erro está longe de ser apenas uma falha, constituindo parte essencial do processo de aprendizagem, favorecendo a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Nessa direção, D'Ambrosio (1996, p. 34) ressalta que “o processo de aprender Matemática envolve tentativas, erros e reformulações, pois é na superação dos obstáculos que se constrói verdadeiramente o conhecimento matemático”. De modo semelhante, Boaler (2013, p. 5) enfatiza que “quando os alunos entendem que os erros são uma parte natural do aprendizado e que diferentes trajetórias podem levá-los ao sucesso, eles se tornam mais engajados, resilientes e confiantes em sua própria capacidade de aprender”.

Em síntese, o percurso formativo vivenciado ao longo do mestrado possibilitou não apenas a ressignificação das práticas pedagógicas, mas também a construção de um olhar mais crítico e investigativo sobre os processos de ensino e aprendizagem. As experiências com as diversas disciplinas, as reflexões coletivas e as vivências em sala de aula reafirmaram que a educação é um processo dialógico, construído na interação entre professores, estudantes, famílias e comunidade. Nesse movimento, compreendi que o erro não representa um fracasso, mas uma oportunidade de reflexão e crescimento, sendo parte constitutiva da aprendizagem.

Desse modo, a formação docente se apresenta como um caminho contínuo de transformação, no qual a pesquisa, a prática e a teoria se entrelaçam para promover uma educação mais humanizada, inclusiva e significativa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS: APRENDIZAGENS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”, Albert Einstein.

Ao entrar em contato com uma nova perspectiva, conceito ou conhecimento, a mente não pode "desaprender" ou retornar ao seu estado anterior, assim como um universo que cresce, a mente se expande com novas informações, abrindo-se a novas possibilidades e descobertas.

A decisão de me qualificar profissionalmente, implicou um ato de coragem, pois é um indicador essencial quando se está ciente de que determinadas escolhas exigem mudanças, não somos o que sabemos, somos o que estamos dispostos a aprender.

O mestrado representou mais que um convite, uma convocação abrupta a uma inspeção da minha prática docente, rememorar cada didática aplicada se tornou um exercício necessário.

E para redigir a conclusão desta dissertação, um exame minucioso do percurso dessa pesquisa se fez primordial, juntamente com uma busca do porquê eu sou a profissional que sou hoje. Subestimei minhas justificativas, haja vista uma reflexão concisa da aluna Gleyce, graduanda, docente e mestranda trouxeram desfechos concebíveis.

Minha trajetória escolar foi concebida no ambiente de instituições públicas, que mediante uma breve análise hoje constato que eram sinônimo de tradicionalismo, o silêncio e uma disposição organizada na sala eram equivalentes a disciplina, uma rigidez na didática denominava o quão bom um professor poderia ser, e o oposto disso disseminava a ineficiência docente, caracterizando ausência na gestão da sala de aula.

Foram anos crendo que ser uma boa aluna se resumia em ficar sentada, sem olhar para os lados, para frente ou atrás, realizar todas as atividades e tarefas, falar ou sair da sala somente após autorização, ainda que o aprendizado se findava em ouvir, ler e escrever, os termos “pesquisa, vivência, experiência” não se materializavam no ambiente de aprendizagem, ênfase no termo avaliação, vivenciei cada uma delas não como uma ação formativa, todas elas foram classificatórias em vez de eliminatórias, as concebi como um ato de punição, cobrança, comparação, medo e reprovação.

Em meu memorial fiz uma analogia a graduação referenciando o curso a um deserto, símbolo de hostilidade e provação, onde referencio que precisei me tornar um cacto sinônimo de força, adaptação, resistência e principalmente sobrevivência em meio às adversidades, a paridade apresentada se dá, porque muitos dos sentimentos vivenciados durante as aprendizagens e avaliações não se modificaram, prioritariamente as avaliações se intensificaram, por vezes o tom ameaçador dos resultados implicava uma instabilidade abrupta

, uma vez que o desfecho de cada prova implicava em perdas e mudanças em contextos financeiros.

É diante dessas circunstâncias que detecto que minha postura como professora e as metodologias escolhidas para lecionar se deram por três razões, hoje bem claras, a primeira delas a minha trajetória escolar, a segunda meu curso na graduação em matemática e a terceira o público atendido nas escolas em que lecionei.

Um público de discentes em situação social vulnerável, inaptos à compreensão do que é ordem, disciplina e respeito, estes ainda em processo de aceitação do ambiente escolar e em desenvolvimento das habilidades socioemocionais, uma vez que um número significativo deles está em processo de desenvolvimento na gestão de conflitos e eliminação de posturas de agressividade e uso de palavras de baixo calão em seu dia a dia.

Não obstante, as aulas e todo o percurso consolidado durante o mestrado, foram remodelando minhas atuações em sala de aula, transformando as referências concebidas na escola e na graduação como errôneas, sutilmente as dinâmicas e trabalhos desenvolvidos nesse tempo influenciaram e estão influenciando em minha didática.

Afinal de contas somente frente muito estudo e pesquisa que se compreende que sala silenciosa não é símbolo de sala inteligente, bons alunos precisam se expressar, se posicionar, argumentar, colaborar, participar, ter autonomia, mas a gestão da sala de aula não está vinculada à disposição e mapeamento dos alunos.

Eu transformei diariamente minhas práticas e pude acompanhar a mudança pedagógica dos meus alunos, estes evidenciaram o desenvolvimento expressivo de inúmeras habilidades, como criatividade, participação, colaboração, ainda melhora na oratória, vocabulário, interpretação e compreensão de situações problemas, bem como a apropriação dos conhecimentos de potenciação, o apreço pela pesquisa e gosto por se colocar como protagonista no processo de aprendizagem.

Mas quando eu penso em como organizaria minhas aulas eu faria algo diferente? Sem sombras de dúvidas, o replanejamento da aplicação exclusivamente das minhas avaliações diagnósticas seria brutalmente modificado, minha postura rígida e imponente daria lugar a um ambiente tranquilo, descontraído com propostas e dinâmicas distintas das aplicadas durante minha pesquisa. Quando os discentes fizeram a avaliação diagnóstica infelizmente ofusquei a oportunidade de fazer da avaliação para meus alunos, mas um momento formativo, prazeroso e significativo.

Promovi de modo errôneo um ambiente de tensão, o que consequentemente resultou em um número reduzido de participantes na proposta posterior, o grupo colaborativo, apenas 7 dos integrantes compareceram no dia.

Esses dados obviamente demandaram por uma análise e reflexão da minha postura docente e por essa razão um exame minucioso de tudo que vivi como pessoa e profissional auxiliaram na compreensão dessas ações.

Então é no desenlace dessa dissertação que reflito sobre a urgência de revisitar constantemente meu passado e a minha didática diária, analisar o que é de fato a matemática, como ensiná-la promovendo uma experiência real, extinguindo sua obscuridade e fazer desse componente uma conexão, visto que “ A implementação de estratégias no ensino de potenciação : da base ao expoente, um percurso de aprendizagem equitativa” se reduz a nada menos que personalizar as ferramentas necessárias que identifiquem e combatam a desigualdade.

Por fim, a concretização desse mestrado solicitou em mim a imediata humildade e principalmente a coragem de ser humilde, porque humildade nada mais é do que aceitar o fato de que somos pequenos demais, é entender que mesmo com todos os seus diplomas alguém sempre terá algo novo para ensinar, é dizer que toda ajuda é bem-vinda, é a compreensão de que quando nos sentimos altos, é graças a montanha que conseguimos escalar. Então para mim mudança é amor, consoante a Hannah Arendt (2016, p.247) “A educação é o ponto em que decidimos se amamos o mundo o bastante para assumirmos a responsabilidade por ele”.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Rubem. **Ao professor, com o meu carinho**. São Paulo: Versus Editora, 2004.
- ARENDT, Hannah. **Entre o passado e o futuro**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2016.
- ARREDONDO, Santiago Castillo; DIAGO, Jesús Cabrerizo. **Avaliação educacional e promoção escolar**. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre: imagens e autoimagens**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- AUSUBEL, David P. et al. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1968.
- BOALER, Jo. **Mathematical mindsets**. San Francisco: Jossey-Bass, 2017.
- BOALER, Jo. *Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. San Francisco: Jossey-Bass, 2013.
- BOALER, Jo. **Mentalidades matemáticas: uma visão inovadora sobre o aprendizado da matemática**. Tradução de Eloisa C. Ribeiro. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2012.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Porto Alegre: Penso, 2017.
- CORTESÃO, Luiza. **O arco-íris na sala de aula? Processos de organização de turmas: reflexões críticas**. Porto: Instituto de Inovação Educacional, 2007.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 18. ed. Campinas: Papirus, 2009.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.
- FARIA, Paula Maria Ferreira de; CAMARGO, Denise de. **Contribuições da fotografia para a pesquisa qualitativa: uma perspectiva histórico-cultural**. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 11, n. 26, p. 250-264, jan./abr. 2023.

FELDMAN, Joe. A new vision of grading. In: FELDMAN, Joe. **Grading for equity: what it is, why it matters, and how it can transform schools and classrooms**. California: Corwin, 2019. p. 65-69.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido**. 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa, A. (org.). **Vidas de professores**. 2.ed. Porto: Porto Editora Ltda., 1995. p.31-46.

HUMPHREYS, Cathy; PARKER, Ruth. **Conversas numéricas: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática**. Porto Alegre: Penso, 2019.

JESUS, Thamires Belo. **O lúdico e os conteúdos matemáticos: revisão do conteúdo de potenciação por meio de oficinas de jogos pedagógicos**. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 2, n. 2, p. 30-38, 2012.

LIMA, Claudia Neves do Monte Freitas de; NACARATO, Adair Mendes. **A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática**. Educação em Revista, v. 25, p. 241-265, 2009.

MORALES, Cíntia et al. **Uma história da educação matemática no Brasil através dos livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental**. Jaboticabal: Faculdade de Educação São Luís, 2003.

NOGUEIRA, Salvador. **Para entender de uma vez: Albert Einstein**. São Paulo: Contexto, 2015.

NOVODVORSKY, Ingrid; WEINSTEIN, Carol Simon. **Gestão da sala de aula: lições da pesquisa e da prática para trabalhar com adolescentes**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

OLIVEIRA, Bruna Silva de; BEBER, Heloísa Edith Schmidt Costa; TRINDADE, Alessandra Bairos da. **Jogos como ferramenta no ensino da potenciação e radiciação**. Feira Estadual de Matemática do RS, v. 4, n. 4, 2023.

OLIVEIRA, Giselly Silva de; SOUZA, Erivaldo Neto; ALVES, Aguinalda Gumercindo. **Análise de erros de questões de potenciação no ensino fundamental**.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PONTE, João Pedro da. **Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional**. Quadrante, Lisboa, v. 11, n. 2, p. 3-19, 2002.

RIBEIRO, Jackson. **Matemática: ciência, linguagem e tecnologia**. v. 2. São Paulo: Scipione, 2010.

RUSSELL, Michael K.; AIRASIAN, Peter W. **Avaliação em sala de aula: conceitos e aplicações**. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SAAD, Núbia dos Santos. **A teoria humanista de Carl Rogers: contribuições para o desenvolvimento da prática pedagógica em matemática**. Revista Valore, v. 6, p. 81-98, 2021.

SANTOS, Patrícia Carolina Pereira de; SILVA, Fernando Aparecido; CORREIA, João Paulo. **O uso do dominó como recurso no ensino de matemática**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 12, p. 360-372, 2021.

SANTOS, Santa Marli Pires dos; CRUZ, Dulce Maria Pires da. **Ludicidade: o que é mesmo isso?**. Petrópolis: Vozes, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. São Paulo em Ação: Matemática. São Paulo: SEDUC-SP, 2025. Disponível em: <<https://clicksaber.com.br>>. Acesso em: 3 maio 2025.

SCHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, Lee S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. Cadernos Cenpec, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 201-213, 2015.

SILVA, Maria Eduarda; MENEZES, Carlos; NASCIMENTO, Rafael. **Ludo matemático: uma proposta lúdica para o ensino de potenciação e radiciação**. Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática, 2025.

SILVA, Petrônio Fernandes da; GONÇALVES, Anderson Diego Silva; MEDEIROS, Jânio Elpídio de. **Jogo da velha da potenciação: vivências no laboratório de ensino de matemática**. In: ENCONTRO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 2012.

SMOLE, Katia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Jogos de matemática: ensino fundamental**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **História da educação matemática no Brasil: tendências e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2007.

VAN DE WALLE, John. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WIGGINS, Grant; MCTIGHE, Jay. **Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso**. Porto Alegre: Penso, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Planejamento de Aula.

PLANEJAMENTO DE AULAS 2024 FORMAÇÃO BÁSICA

Professora: Gleyce Elenara Teixeira.

Componente curricular: Prática Experimental.

Números de aula: 12 aulas.

Ano/Série: 3º

Turma: C

1. Competências e habilidades

(EF08MA02) Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação, para representar uma raiz como potência de expoentes fracionário.

(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.

(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

(EM13MAT508) Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínio discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.

2. Objetivos das aulas

- Retomar o conteúdo de potenciação.
- Realizar atividades em grupo.
- Confeccionar jogos.

3. Metodologias para o desenvolvimento das Habilidades

As atividades serão concretizadas em propostas que abordam a realidade do educando, correlacionada a explicações de conceitos, exercícios, criação e resolução de jogos de potenciação, que definem o código alfanumérico em sua finalidade e funcionalidade e os participantes, que irão fazer parte desta investigação, são estudantes do 3º ano do ensino médio, num total de 19 sendo 13 meninas e 6 meninos.

Desse modo, na primeira e segunda aula, para que se possa analisar como é o entendimento de cada estudante sobre potenciação, será aplicada uma avaliação diagnóstica, sem intenções de notas. Ao recebê-las, a professora irá destacando com o marca-texto a parte do desenvolvimento ou os resultados, que não seja correspondente à resposta esperada como correta e em seguida serão arquivadas, para serem entregues na décima primeira e décima segunda aula, para possíveis alterações se necessário.

Na terceira e quarta aula, a proposta é o desenvolvimento de duas atividades em grupo no modelo PED” Programa de Especialização Docente” da linha 3 do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, em que as estratégias de organização para a realização das atividades desenvolvidas, buscam desenvolver práticas pedagógicas para a

equidade, assim elas são preparadas para o trabalho em grupo, de modo que os participantes tenham funções específicas como o facilitador, o repórter, o harmonizador, o monitor de recursos e o controlador do tempo e estas funções são distribuídas por critérios aleatórios de forma que os grupos sejam heterogêneos, possibilitando encontros diferenciados dos alunos nos grupos.

Primeiramente será realizada a organização das carteiras para montagem dos grupos, em que haverá 3 grupos com 5 participantes e 1 grupo com 4 participantes e para esse momento a aplicação desta estratégia, em modelo PED em sala de aula é necessário a realização de algumas adaptações, visando a idade e o contexto destes estudantes do ensino médio, logo o objetivo é o mesmo, mas com algumas estratégias diferentes, como por exemplo para a criação da montagem dos integrantes de cada grupo, será realizado a escolha por sorteio, utilizando o número da chamada, na frente de todos os estudantes, para que não aconteça, eventuais questionamentos em relação a formação dos grupos, aliás sorteio é uma surpresa a ser revelada e para a divisão das funções, será utilizado cartões com cores distintas e no momento, serão comunicados que, em ordem, um grupo por vez, se direcione, até minha mesa e pegue um cartão entre os coloridos que estarão ali e nesse momento irei comunicá-los que entre os participantes de seu grupo, não poderá ter cores iguais.

Após todos estarem em seu respectivo lugar, utilizarei um slide, em que na televisão, mostrará a distribuição de papéis através de cartões, como por exemplo amarelo será facilitador, vermelho repórter, azul harmonizador, verde monitor de recursos, laranja controlador do tempo e o grupo que tem um participante a menos, além de ser monitor de recursos, também ficará com a função de ser controlador do tempo.

E quando eles, forem notificados dessas informações, irei explicar a intencionalidade de cada função, como por exemplo o facilitador é o responsável na realização pela leitura dos cartões entregues para os grupos, se todos compreenderam o que deverá ser feito e em caso de dúvidas ele, também será o chamado porta voz, para pedir orientações ao educador e o repórter garante a função de registrar as informações pertinentes discutidas no grupo e no momento da apresentação e a pessoa que deverá representar o grupo, e o harmonizador deve verificar se todos os colegas de seu grupo, estão participando, ir em busca do consenso, ajudar na mediação para que todos possam falar, e o monitor de recursos é responsável em encontrar os materiais necessários para a elaboração da atividade, e o controlador do tempo de acordo com o tempo estabelecido pelo educador, ele deverá ficar atento no horário para que o grupo finalize dentro do horário.

Também é de relevância explicar para eles a importância, da participação de todos, com suas ideias, e o grupo termina quando todos concluírem, a ideia é que eles comecem a se familiarizar com uma nova organização de funções, em que durante o momento, eles apresentem, uma maior interação, engajamento, compreensão do assunto em discussão e a concepção, em que, um depende do outro, para finalização, ou seja, assim é o início, para prepará-los para confecção dos jogos em grupo, nas próximas aulas.

A atividade mencionada, será uma dinâmica dos materiais Adaptados do Instituto CANOA (2024) o modelo se encontra no ANEXO C, ou seja, cartão de recursos e cartão de atividades, porém irei realizar algumas alterações, diminuindo os 50 minutos da indicação, para 35 minutos por atividade.

Na quinta, sexta, sétima oitava, nona e décima aula, será a confecção dos jogos do ludo e dominó e a recreação deles e na décima primeira e décima segunda a devolutiva da avaliação diagnóstica.

4. Materiais de Apoio (Recursos)

Para a realização dessas aulas, além de materiais didáticos serão utilizados: televisão, caderno, lápis, borracha, caneta, tesoura, estilete, cola quente, canetinha, folha sulfite entre outros que podem ser necessários durante o processo.

5. Estratégias				
Espaços ou Ambiente de aprendizagem	Atividade	Duração	Papel do estudante	Papel do professor
Em sala de aula	Avaliação diagnóstica; Explicações de conceitos e exercícios.	2 aulas	Desenvolver e aprender	Mediador
Em sala de aula	Realização de atividades em grupo modelo PED	2 aulas	Desenvolver, compartilhar seus conhecimentos e aprender	Mediador
Pátio	Confecção de jogos.	4 aulas	Participar, desenvolver e construir	Mediador
Em sala de aula	Utilização dos jogos criados	2 aulas	Participar e aprender	Mediador

Em sala de aula	pelos estudantes. Será o momento de analisar a avaliação diagnóstica.	2 aulas	Analisar, corrigir, refletir e aprender	Mediador
-----------------	--	---------	---	----------

6. Adaptação curricular

Não haverá necessidade.

7. Avaliação

Critérios de avaliação

Não haverá notas, visto que se trata de um projeto, em que o foco é a investigação da metodologia utilizada na sala de aula e da própria prática do educador.

APÊNDICE B: Planejamentos reverso

Planejamento das aulas: 1º e 2º

Planejamento Reverso

Plano de Unidade

Escola: E. E. Antônio Magalhães Bastos Turma: 3º ano C Professor(a): Gleyce Elenara Teixeira Planejamento realizado em: 15 / 10 / 2024	
ESTÁGIO 1: Resultados desejados	
Objetivos gerais de aprendizagem da unidade e/ou conexões com orientações curriculares Ao final desta unidade, espero os(as) estudantes sejam capazes de: • Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação, para representar um raiz como potência de expoentes fracionário (relacionado à habilidade EF08MA02). • Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários (relacionado à habilidade EF09MA03). • Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica (relacionado à habilidade EF08MA01). • Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínio discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas (relacionado à habilidade EM13MAT508)	
Perguntas essenciais • Como ajudar os estudantes na compreensão do significado de potenciação em situações do cotidiano? • Em que medida a utilização de diferentes estratégias pode ajudar no desenvolvimento da compreensão e na construção do raciocínio sobre funções exponenciais?	
Conhecimentos Tópicos que são importantes que os(as) estudantes saibam: • Representar uma raiz em potência com expoente fracionário. • Calcular a potência de um número com expoente fracionário. • Calcular potência com expoente negativo. • Representação de números em notação científica.	Compreensões Quero que os(as) estudantes compreendam que: • Primeiramente é importante que o estudante, compreenda que se pode representar uma raiz, através de potenciação e como é realizado o cálculo. • Aplicar as propriedades das potências. • Como realizar o cálculo ao se deparar com um expoente negativo. • Como representar um número em notação científica.

ESTÁGIO 2: Avaliação da aprendizagem

A todo o momento o estudante está em processo de avaliação e para este planejamento, será analisado da seguinte forma:

- Diário de Campo

-A coleta será permeada por um roteiro estruturado por um planejamento, onde serão registradas observações detalhadas e discussões sobre o tema. Este roteiro em que envolve diário de campo permitirá uma análise sistemática das interações dos estudantes.

- Observação

-As observações incluirão a análise do desempenho acadêmico dos estudantes em avaliações de potenciação antes e depois da implementação

- Avaliação diagnóstica aos participantes

-Essa avaliação não terá intenção de classificar, eliminar ou atribuir notas a nenhum aluno, o objetivo é conhecer as habilidades e competências de cada educando.

ESTÁGIO 3: Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino

Aulas	Objetivo(s) de aprendizagem específicos da aula	Experiências de aprendizagem previstas para a aula
Aulas 1 e 2 75 minutos	Analisar como é o entendimento de cada estudante sobre potenciação, será aplicada uma avaliação diagnóstica, sem intenção de atribuir notas. Ao recebê-las, a professora irá destacando com o marca-texto a parte do desenvolvimento ou os resultados, que não sejam correspondentes à resposta esperada como correta e em seguida serão arquivadas, para serem entregues na última aula.	Neste momento, os estudantes podem apresentar seus conhecimentos prévios em relação à aprendizagem de aulas anteriores.
Aulas 1 e 2 15 minutos	Após a avaliação, será realizado um bate-papo, ou seja, uma conclusão com a troca de ideias sobre como foi a experiência de resolver a avaliação e se os estudantes lembraram dos ensinamentos das aulas anteriores. Para concluir, a educadora fará uma explicação de pontos relevantes para a compreensão do	Espera-se que os estudantes participem ativamente da discussão, compartilhando suas opiniões e falando sobre o que conseguiram registrar no momento da realização da avaliação. Durante a explicação do educador, eles também deverão aproveitar a oportunidade para registrar em seus cadernos os pontos importantes

	conceito de potência.	envolvidos.
--	-----------------------	-------------

Parte 2 - Especificação do plano de uma aula que você irá implementar com a sua turma

Unidade: Potenciação		Aula: 1 e 2	Data: 15/10/2024
Objetivo(s) de aprendizagem específicos desta aula Ao final desta aula, os(as) estudantes serão capazes de: • Resolver as operações solicitadas na avaliação. • Lembrar das propriedades de potenciação.			
Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino			
 Tempo	O que os(as) estudantes irão fazer? <i>De que forma as aulas irão engajar os(as) estudantes?</i>	O que o(a) professor(a) precisará fazer para apoiar a aprendizagem das estudantes ao longo da aula?	Avaliação processual/formativa <i>De que formas irei monitorar os avanços durante as situações de ensino e aprendizagem?</i> <i>Quais serão as incompreensões e dificuldades mais prováveis?</i> <i>Como darei as devolutivas?</i>
5 min	Nesse primeiro momento, os estudantes deverão se sentar em seus respectivos lugares, de forma individual.	Organização do layout da sala.	Nesse momento, será apenas uma observação para verificar se os estudantes compreendem os comandos de organização.
5 min	Neste momento, os estudantes deverão ouvir atentamente as explicações do educador, que relembrarão que a proposta de atividade já foi combinada anteriormente. Assim, conforme o combinado, será realizada uma avaliação diagnóstica, sem atribuição de notas.	Explicar qual é o objetivo da avaliação.	Observação se os estudantes compreendem a proposta para o desenvolvimento da avaliação.
65 min	Os estudantes deverão lembrar-se das explicações dadas nas aulas anteriores para que possam resolver a avaliação de forma mais eficiente.	Neste momento, o educador deve se preocupar apenas em garantir que todos os estudantes se mantenham concentrados e não se distraiam com situações que não contribuam para a realização da avaliação.	Observação referente ao cálculo de cada estudante.

15 min	Após a finalização da avaliação diagnóstica, espera-se que os estudantes participem ativamente da discussão, compartilhando suas opiniões e falando sobre o que conseguiram registrar no momento da realização da avaliação	Mediar, acrescentar e realizar o fechamento das ideias, além de colaborar com informações que não foram abordadas, para que possam realizar registros em seus cadernos.	Observação da participação dos estudantes.
Materiais e recursos necessários para a aula			
• Caneta de lousa • Lápis • Borracha • Canetas • Caderno			

Reflexão

Enquanto registrava a trajetória ou o roteiro dessa dissertação, a reflexão foi de seguir a proposta, passo a passo. Primeiramente, seria necessário analisar o conhecimento dos estudantes sobre potenciação, a fim de elaborar as atividades subsequentes. Assim, a estratégia encontrada foi a aplicação de uma avaliação diagnóstica. Mas, surgiram perguntas: “O que é avaliação diagnóstica? Arredondo (2013,p.206) afirma: ”Avaliação inicial/diagnóstica: com a função de conhecer e avaliar a situação e os conhecimentos prévios dos alunos para adotar decisões adequadas para o curso ou o novo período que se inicia.”

"E o que é diagnosticar?" Se os estudantes têm conhecimento do conceito de potenciação e suas propriedades, conseguem perceber que, além das expressões básicas, existem problemas que exigem interpretação. Em uma expressão ou em um problema contextualizado, pode existir a necessidade de mais de uma propriedade para resolver.

Além disso, se eles conseguem lembrar de outros conceitos matemáticos que não sejam apenas a potenciação, eles percebem que a potenciação é utilizada em outros exercícios, como equações exponenciais, funções exponenciais, progressões geométricas e cálculos de juros compostos, que são baseados na potenciação das taxas de juros, notação científica, teorema de Tales e logaritmos.

Como mencionado na descrição da aula, a educadora enfatizou que a avaliação não teria a atribuição de nota. Na verdade, o que seria nota? Aparentemente, no meio educacional, é uma

maneira de medir o conhecimento dos estudantes, rotulando aqueles que conseguem números satisfatórios ou insatisfatórios.

Portanto, no momento da aplicação, percebia-se a expressão de estranhamento em cada rosto ao saber que a avaliação não iria aparecer com nota. Desconfiados, os alunos se dedicaram na esperança de que, ao recebê-la novamente, encontrariam algo que indicasse seus erros e acertos.

Feldman (2019. p.1) afirma que:

Baseado em como a atribuição de notas tradicional mina nossas melhores esperanças, a conclusão mais óbvia é que nós não deveríamos ter notas com uma única letra, e quiçá não ter notas em geral. Elas adicionam incerteza, escondem nossas expectativas, confundem a todos os envolvidos, fragmentam as expectativas da escola, adicionam estresse, e tiram atenção do verdadeiro aprendizado.

Então o objetivo dessa avaliação diagnóstica não foi se preocupar com os números, ou seja, atribuições de notas, mas sim trata-se, apenas de analisar o conhecimento que cada estudante tinha sobre potenciação a fim de elaborar as atividades subsequentes e nesse momento também se tornou oportuno para verificar os estudantes com um bom desempenho e aqueles que apresentam maiores dificuldades para resolução de exercícios de potenciação, veja nas imagens o momento da aplicação:

Planejamento das aulas: 3º e 4º

Planejamento reverso

Plano de Unidade

Escola: E. E. Antônio Magalhães Bastos Turma: 3º ano C Professor(a): Gleyce Elenara Teixeira Planejamento realizado em: 15 / 10 / 2024
ESTÁGIO 1: Resultados desejados
Objetivos gerais de aprendizagem da unidade e/ou conexões com orientações curriculares Ao final desta unidade, espero os(as) estudantes sejam capazes de: • Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação, para representar um raiz como potência de expoentes fracionário (relacionado à habilidade EF08MA02). • Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários (relacionado à habilidade EF09MA03). • Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica (relacionado à habilidade EF08MA01).

Perguntas essenciais • Como ajudar os estudantes na compreensão do significado de potenciação em situações do cotidiano? • Em que medida a utilização de diferentes estratégias pode ajudar no desenvolvimento da compreensão e na construção do raciocínio sobre funções exponenciais? • Como o trabalho colaborativo no modelo PDE pode auxiliar na aprendizagem dos estudantes?	
Conhecimentos Tópicos que são importantes que os(as) estudantes saibam: • Representar uma raiz em potência com expoente fracionário. • Calcular a potência de um número com expoente fracionário. • Calcular potência com expoente negativo. • Representação de números em notação científica.	Compreensões Quero que os(as) estudantes compreendam que: • Primeiramente é importante que o estudante compreenda que uma raiz pode ser representada por meio de uma potenciação e saiba como realizar o cálculo. • Aplicar as propriedades das potências. • Como realizar o cálculo ao se deparar com um expoente negativo. • Como representar um número em notação científica.
ESTÁGIO 2: Avaliação da aprendizagem	
A todo o momento o estudante está em processo de avaliação e neste planejamento, isso será analisado da seguinte forma: • Diário de Campo -A coleta será permeada por um roteiro estruturado por um planejamento, onde serão registradas observações detalhadas e discussões sobre o tema. Este roteiro, que envolve diário de campo, permitirá uma análise sistemática das interações dos estudantes. • Observação -As observações incluirão a análise do desempenho acadêmico dos estudantes no trabalho colaborativo do modelo PED. • Registro fotográfico - O registro fotográfico é uma forma de acessar o olhar dos estudantes e pode auxiliar a educadora a compreender como eles se expressam, o que sentem e como aprendem.	
ESTÁGIO 3: Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino	

Aulas	Objetivo(s) de aprendizagem específicos da aula	Experiências de aprendizagem previstas para a aula
Aulas 3 e 4 90 minutos	Essa aula terá como intencionalidade o desenvolvimento de atividades do CANOA, utilizando o grupo colaborativo modelo PED.	Nesta aula, os estudantes poderão apresentar suas experiências na participação em grupos colaborativos, respeitando a fala do colega e a opinião, demonstrando suas habilidades e aprendendo com os colegas também.

Parte 2 - Especificação do plano de uma aula que você irá implementar com a sua turma

Unidade: Potenciação		Aula: 3 e 4º	Data: 15/10/2024
Objetivo(s) de aprendizagem específicos desta aula Ao final desta aula, os(as) estudantes serão capazes de: • Resolver e discutir as operações que aparecem na tabela do cartão de recursos. • Escrever explicações sobre o que pode ser feito com os expoentes das potências de mesma base, quando são multiplicadas, para encontrar uma potência simplificada.			
Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino			
 Tempo	O que os(as) estudantes irão fazer? <i>De que forma as aulas irão engajar os(as) estudantes?</i>	O que o(a) professor(a) precisará fazer para apoiar a aprendizagem das estudantes ao longo da aula?	Avaliação processual/formativa <i>De que formas irei monitorar os avanços durante as situações de ensino e aprendizagem?</i> <i>Quais serão as incompreensões e dificuldades mais prováveis?</i> <i>Como darei as devolutivas?</i>
5 min	Nesse primeiro momento, os estudantes devem se sentar em seus respectivos lugares, identificando seu nome na mesa para se acomodarem junto ao grupo.	Organização do layout da sala.	Nesse momento, será apenas uma observação para verificar se os estudantes compreendem os comandos de organização.
5 min	Após a explicação do educador sobre a distribuição dos papéis, os estudantes devem se identificar com suas respectivas funções dentro do grupo colaborativo.	Explicar o critério para a organização dos papéis.	Observação
20 min	Resolver as operações de potenciação e escrever as explicações discutidas no grupo.	Mediação pertinente à resolução das operações.	Observação referente ao cálculo de cada estudante.
15 min	Este momento será dedicado ao compartilhamento de ideias. O repórter do grupo deverá apresentar uma explicação sobre o que foi discutido com os colegas, e o restante do grupo, mesmo não sendo repórter, também poderá contribuir nesse momento, acrescentando informações adicionais.	Mediar, acrescentar e realizar o fechamento das ideias, além de colaborar com informações que não foram abordadas.	Observação da explicação do repórter.
Materiais e recursos necessários para a aula			
• Power point • Televisão • Caneta de lousa • Lápis • Borracha • Canetas • Caderno			

Reflexão

Apesar dos pontos positivos referentes ao grupo colaborativo, em que os estudantes demonstraram mais interação e segurança no que estavam fazendo, o desenvolvimento desta atividade realizada permitiu perceber claramente que a terceira e a quarta aula foram reflexo das aulas um e dois, por isso houve diminuição a quantidade de estudantes.

Acredito que a organização do espaço foi um ponto importante para que os alunos entendessem a proposta da atividade diferenciada. Contudo, essa disposição pode ter gerado algum desconforto ou interpretação equivocada sobre o objetivo da dinâmica, o que influenciou na ausência de alguns alunos nas aulas subsequentes, mesmo sem haver qualquer vínculo com a avaliação ou atribuição de nota.

Inseguros e com medo, preferiram não participar; assim, a escolha do layout, em que as carteiras estavam em fileiras, prevaleceu uma organização tradicional, e interferiu no andamento das aplicações da 3º e da 4º aula. Nos estudos da disciplina do mestrado profissional, gestão e organização em sala de aula, proporcionou um momento de criação de maquetes, de formatação da sala, para o tipo da aula que o educador deseja lecionar.

Então, diria que no planejamento reverso, o layout da sala também deveria ter sido previsto para a aplicação da avaliação diagnóstica e antes de qualquer aula, devemos pensar na seguinte pergunta: Como uma gestão da sala de aula efetiva pode contribuir para que seus alunos alcancem o que você deseja para eles? Segundo Novodvorsky (2015, p. 38) “Antes de mover qualquer mobília, desenhe alguns planos diferentes de plantas baixas e selecione aquela que parece a mais factível”.

Planejamento das Aulas: 5º; 6º; 7º; 8º; 9º; 10º; 11º e 12º

Planejamento reverso

Plano de Unidade

Escola: E. E. Antônio Magalhães Bastos Turma: 3º ano C Professor(a): Gleyce Elenara Teixeira Planejamento realizado em: 31 / 08 / 2024
ESTÁGIO 1: Resultados desejados
Objetivos gerais de aprendizagem da unidade e/ou conexões com orientações curriculares Ao final desta unidade, espero os(as) estudantes sejam capazes de:

- Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação, para representar uma raiz como potência de expoentes fracionário (relacionado à habilidade EF08MA02).
- Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários (relacionado à habilidade EF09MA03).
- Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica (relacionado à habilidade EF08MA01).

Perguntas essenciais

- Como ajudar os estudantes na compreensão do significado de potenciação em situações do cotidiano?
- Em que medida a utilização de diferentes estratégias pode ajudar no desenvolvimento da compreensão e na construção do raciocínio sobre funções exponenciais?

Conhecimentos

Tópicos que são importantes que os(as) estudantes saibam:

- Representar uma raiz em potência com expoente fracionário.
- Calcular a potência de um número com expoente fracionário.
- Calcular potência com expoente negativo.

Compreensões

Quero que os(as) estudantes compreendam que:

- Primeiramente é importante que o estudante compreenda que se pode representar uma raiz, através de potenciação e como o cálculo é realizado.
- Aplicar as propriedades das potências.
- Como realizar o cálculo ao se deparar com um expoente negativo.

ESTÁGIO 2: Avaliação da aprendizagem

A todo o momento o estudante está em processo de avaliação e para este planejamento, será analisado da seguinte forma:

- **Diário de Campo**

-A coleta será permeada por um roteiro estruturado por um planejamento, onde serão registradas observações detalhadas e discussões sobre o tema. Este roteiro em que envolve diário de campo permitirá uma análise sistemática das interações dos estudantes.

- **Observação**

-As observações incluirão a análise do desempenho acadêmico dos estudantes em avaliações de potenciação antes e depois da implementação.

- **Avaliação diagnóstica aos participantes**

-Essa avaliação não terá intenção de classificar, eliminar ou atribuir notas a nenhum aluno, o objetivo é conhecer as habilidades e competências de cada educando.

ESTÁGIO 3: Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino		
Aulas	Objetivo(s) de aprendizagem específicos da aula	Experiências de aprendizagem previstas para a aula
Aulas 1 e 2 90 minutos	Analisar como é o entendimento de cada estudante sobre potenciação, será aplicada uma avaliação diagnóstica, sem intenções de atribuir notas. Ao recebê-las, a professora irá destacando com um marca-texto a parte do desenvolvimento ou os resultados, que não estejam correspondentes à resposta considerada correta e em seguida sejam arquivados, para serem entregues na última aula.	Neste momento, os estudantes podem apresentar seus conhecimentos prévios em relação à aprendizagem de aulas anteriores.
Aulas 3 e 4 90 minutos	Essa aula terá como objetivo o desenvolvimento de atividades do CANOA, utilizando o grupo colaborativo modelo PED.	Nesta aula, os estudantes poderão apresentar suas experiências em participação de grupos colaborativos, respeitando a fala e a opinião dos colegas demonstrando suas habilidades e aprender com os colegas também.

Parte 2 - Especificação do plano de uma aula que você irá implementar com a sua turma

Unidade: Potenciação		Aula: 3	Data: 30/09/2024
Objetivo(s) de aprendizagem específicos desta aula Ao final desta aula, os(as) estudantes serão capazes de: • Resolver as operações que aparecem na tabela do cartão de recursos e discutir. • Escrever explicações sobre o que pode ser feito com os expoentes das potências de mesma base, quando são multiplicadas, para encontrar uma potência simplificada.			
Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino			
 Tempo	O que os(as) estudantes irão fazer? <i>De que forma as aulas irão engajar os(as) estudantes?</i>	O que o(a) professor(a) precisará fazer para apoiar a aprendizagem das estudantes ao longo da aula?	Avaliação processual/formativa <i>De que formas irei monitorar os avanços durante as situações de ensino e aprendizagem?</i> <i>Quais serão as incompreensões e dificuldades mais prováveis?</i> <i>Como darei as devolutivas?</i>
5 min	Nesse primeiro momento, os estudantes devem se sentar em seus respectivos lugares, identificando seu nome na mesa para se acomodarem com seu grupo.	Organização do layout da sala.	Nesse momento, será apenas uma observação para verificar se os estudantes compreendem os comandos de organização.

5 min	Após a explicação do educador sobre a distribuição dos papéis, os estudantes devem se identificar com suas respectivas funções dentro do grupo colaborativo.	Explicar o critério para a organização dos papéis.	Observação
20 min	Resolver as operações de potenciação e escrever as explicações discutidas no grupo.	Mediação pertinente à resolução das operações.	Observação referente ao cálculo de cada estudante.
15 min	Este momento será dedicado ao compartilhamento de ideias. O repórter do grupo deverá apresentar uma explicação sobre o que foi discutido com os colegas, e o restante do grupo, mesmo não sendo repórter, também poderá contribuir nesse momento, acrescentando informações adicionais.	Mediar, acrescentar e realizar o fechamento das ideias, além de colaborar com informações que não foram abordadas.	Observação da explicação do repórter.

Materiais e recursos necessários para a aula

- Power point
- Televisão
- Caneta de lousa
- Lápis
- Borracha
- Canetas
- Caderno

Reflexão

Para promover a equidade, incluí no planejamento, atividades de grupo colaborativo no modelo PED (Planejamento Educacional Dinâmico). Dessa forma, os estudantes terão a oportunidade de expor suas ideias, contribuir com suas habilidades e desenvolver o protagonismo. Acreditamos que, ao participar desse processo colaborativo, todos os alunos estarão engajados e contribuindo para o sucesso da atividade, segundo os autores Cohen e Lotan (2017, p.7)

O trabalho em grupo é uma técnica eficaz para atingir certos tipos de objetivos de aprendizagem intelectual e social. É excelente para o aprendizado conceitual, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica. Socialmente, melhora as relações intergrupais, aumentando a confiança e a cordialidade. Ensina habilidades para atuar em equipe que podem ser transferidas para muitas situações, sejam escolares ou da vida adulta.

Porém, ao observar meus estudantes durante o desenvolvimento da atividade proposta, decidi realizar algumas modificações, pois se tornou perceptível que quando um aluno compreendia sua função no grupo, não se importava mais com o todo. Durante minhas intervenções, me deparei com a inatividade de vários alunos, justificando que não era sua função o que se tornava necessário realizar no momento.

Deste modo, considerando o posicionamento de alguns estudantes, antes de qualquer atividade de grupo colaborativo no modelo Planejamento Educacional Dinâmico, irei conversar sobre as funções, esclarecendo que elas não são como uma fila de espera, onde cada um aguarda sua vez. Pretendo promover atividades que enfatizem a importância da colaboração, mostrando que um precisa do outro.

Como mencionado, haverá atividades em que todos irão participar ao mesmo tempo. Aplicarei uma atividade do MPE (Mestrado Profissional em Educação) na disciplina "Trabalho em Grupo em Salas de Aula Heterogêneas". Nela, os grupos receberão um pedaço de barbante com as pontas amarradas. Eles trabalharão juntos para criar as seguintes formas: quadrado, estrela de cinco pontas, pirâmide de base quadrada, tetraedro, octaedro e cubo.

Todos os membros do grupo deverão ter pelo menos uma mão no barbante e não poderão desamarrar as pontas. Após a finalização e o registro em foto, questionarei quais habilidades foram necessárias para a realização da atividade. Nesse momento, espero que alguns apontem a importância da colaboração de todos, o que será propício para explicar que cada um possui habilidades e que, durante as atividades, pode contribuir com seus conhecimentos e aprender ao mesmo tempo.

Além dessa observação, que não pode ser classificada como negativa, visto que podem ocorrer intervenções, foi muito gratificante ver os estudantes resgatando os conhecimentos prévios, ou seja, como explicado anteriormente, para resolver a atividade de potenciação. Houve também uma preocupação, no momento das apresentações, para que todos compreendessem, bem como questionamentos sobre o porquê alguns grupos resolveram de maneira diferente e se a resolução deles estava errada.

Portanto, no desenvolvimento do planejamento reverso, a aprendizagem se torna mais significativa tanto para educadores quanto para discentes. Isso não se resume a transmitir um conteúdo e seu objetivo, mas envolve também a compreensão do que se pretende que o estudante aprenda e como suas próprias experiências e contribuições podem enriquecer a aula, segundo o autor Cortesão (1998, p.1)

Cada turma é como que uma garrafa de vinho espumoso que se mantém com um aspecto homogêneo encarcerado pelo vidro em que foi guardado, aparentemente tranquilo, mas também inacessível, e que, quando salta a rolha, se desdobra numa

súbita torrente de espuma e se revela como um líquido cujas características são bem fáceis de apreciar: pode-se então sentir a sua doçura, o seu corpo, o seu aroma, o picante que o gás lhe empresta... Do mesmo modo, os alunos mantidos tranquilos na sala, formam um todo aparentemente homogêneo a cujo conhecimento é difícil aceder. Porém, libertos pelo toque da campainha, transformam-se também numa saudável torrente fervilhante de uma energia que estava oculta, porque reprimida. As suas características manifestam-se então de uma forma bem explícita, abrindo-se, oferecendo-se à possibilidade de se deixar conhecer. (...)

O autor citado sublinha a ideia de que, na sala de aula, a homogeneidade aparente esconde uma rica diversidade de personalidades e dinâmicas, que só emergem em momentos de liberdade. Esse "desdobramento" reflete a complexidade humana, que muitas vezes fica oculta em contextos mais formais ou restritos, mas que pode ser plenamente apreciada quando há espaço para a expressão.

Portanto, essa turma do 3º ano do ensino médio foi convidada a aprender com seus colegas, desenvolver trabalhos em grupos, na aquisição de habilidades e competências, com o trabalho colaborativo e o uso do planejamento reverso, tornou-se possível identificar as habilidades previamente adquiridas.

APÊNDICE C: Avaliação diagnóstica.

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

NOME: _____ Nº: _____ 3º ANO C

EE. Antônio Magalhães Bastos

Professor: Gleyce

NOTA: _____

Data: _____



HABILIDADES:

- (EF08MA02) Resolver e elaborar situações-problema usando a relação entre potenciação, para representar uma raiz como potência de expoentes fracionários.
- (EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.
- (EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica.

1) Calcule as potências:

a) $(5^2)^5$

b) 5^{3^2}

c) $\frac{-2^3 + 2^2}{2^2 \cdot 2^{-1}}$

d) $\left(a^{\frac{3}{2}}\right)^{-5}$

e) $\frac{243 \cdot 3^8}{27^2}$

f) $\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

g) $(2^2)^{-3} - \left(9.3 + \frac{3^5}{3^3}\right)^{-1}$

k) $\left[\frac{(a^{-5})^3 \cdot a^8}{a^{-2}}\right]^{-1}$

2) Escreva a expressão $\frac{8^2 \cdot 4^5 \cdot (2^3)^6}{16^3}$ em uma única potência de 2.

3) (IFSP) Leia o trecho adaptado abaixo para responder à questão.

“A perereca-macaco-de-cera, encontrada na América do Sul e Central, é capaz de aguentar mais tempo no sol forte do que outras espécies de anfíbios, devido à secreção de cera que reduz a perda de água por evaporação, protegendo sua pele”.

A área territorial da América Central é de, aproximadamente 53000km². Assinale a alternativa que apresenta a área em potência de base 10.

- a) $523 \cdot 10^2$
- b) $52,3 \cdot 10^4$
- c) $5,23 \cdot 10^2$
- d) $523 \cdot 10^4$
- e) $5,23 \cdot 10^3$

- 4) (Enem) Computadores utilizam, por padrão, dados em formato binário, em que cada dígito, denominado de *bit*, pode assumir dois valores (0 ou 1). Para representação de caracteres e outras informações, é necessário fazer uso de uma sequência de *bits*, o *byte*. No passado, um *byte* era composto de 6 *bits* em alguns computadores, mas atualmente tem-se a padronização que o *byte* é um octeto, ou seja, uma sequência de 8 *bits*. Esse padrão permite representar apenas 2^8 informações distintas.

Se um novo padrão for proposto, de modo que um *byte* seja capaz de representar pelo menos 2560 informações distintas, o número de bits em um *byte* deve passar de 8 para:

- a) 10
- b) 12
- c) 13
- d) 18
- e) 20

- 5) UEL-PR) Simplificando -se a expressão abaixo, obtém-se $\frac{3^{3-n} + 3 \cdot 3^{2-n} - 9 \cdot 3^{1-n}}{9 \cdot 3^{2-n}}$

- 6) (Insper-SP) Sendo x e y dois números reais não nulos, a expressão $(x^{-2} + y^{-2})^{-1}$ é equivalente a:

- a) $\frac{x^2 y^2}{x^2 + y^2}$ b) $\left(\frac{xy}{x+y}\right)^2$ c) $\frac{x^2 + y^2}{2}$ d) $(x + y)^2$ e) $x^2 + y^2$

APÊNDICE D: Atividades dos estudantes.

PRODUTO DE POTÊNCIAS

CARTÃO DE RECURSOS

Produto de potências	Produto expandido	Potência simplificada
$2^3 \cdot 2^2$	$(2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2)$	2^5
$2^3 \cdot 2^1$	$(2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2)$	2^4
$2^5 \cdot 2^2$	$(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2)$	2^7
$2^4 \cdot 2^2 \cdot 2^1$	$(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2) \cdot (2)$	2^7
$2^5 \cdot 2^3 \cdot 2^1$	$(2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (2)$	2^9

DIVISÃO DE POTÊNCIAS CARTÃO DE RECURSOS

Vejam como Larissa simplificou a divisão de potências de mesma base:

$$\frac{2^5}{2^3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2} \xrightarrow{\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2}} \frac{2^5}{2^3} = 2^2$$

Agora é com você!

$$\frac{2^4}{2^2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{2}}{\cancel{2} \cdot \cancel{2}} = \frac{2^4}{2^2} = 2^2$$

$$\frac{3^5}{3^1} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = \frac{3^5}{3^1} = 3^4$$

$$\frac{3^8}{3^6} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3}}{\cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3}} = \frac{3^8}{3^6} = 3^2$$

$$\frac{5^9}{5^7} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}} = \frac{5^9}{5^7} = 5^2$$

$$\frac{5^{10}}{5^4} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}} = \frac{5^{10}}{5^4} = 5^6$$

PRODUTO DE POTÊNCIAS

CARTÃO DE RECURSOS

Produto de potências	Produto expandido	Potência simplificada
$2^3 \cdot 2^2$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{8} \cdot \frac{2 \cdot 2}{4}$	$32 / 2^5$
$2^3 \cdot 2^1$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{8} \cdot \frac{2}{2}$	$16 / 2^4$
$2^5 \cdot 2^2$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{32} \cdot \frac{2 \cdot 2}{4}$	$128 / 2^7$
$2^4 \cdot 2^2 \cdot 2^1$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{16} \cdot \frac{2 \cdot 2}{4} \cdot \frac{2}{2}$	$128 / 2^7$
$2^5 \cdot 2^3 \cdot 2^1$	$\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{32 \cdot 8 \cdot 2}$	$512 / 2^9$

APÊNDICE E: Registros do Diário de campo da pesquisadora, 2024, referente as aplicações.

DESCRIÇÃO DAS AULAS 1º E 2º

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Para a concretização desta aula, foi elaborado um planejamento reverso, proporcionando a educadora um direcionamento claro para o desenvolvimento das atividades. Assim, no dia 21 de outubro de 2024, conforme combinado com os estudantes, iniciaram-se as aplicações da dissertação, sendo os estudantes o foco principal da pesquisa. Durante a quarta e a quinta aula, entre 9h30 e 11h, foi realizada uma avaliação diagnóstica.

Conforme indicado na metodologia, o número inicial de participantes seria de 19. No entanto, havia possibilidade de alterações ao longo da aplicação, com aumento ou redução da quantidade de participantes devido a possíveis mudanças no contexto educacional, como novas matrículas, transferências, remanejamento de alunos, não comparecimento ou até evasão escolar.

No dia da atividade, participaram 13 estudantes. Dos 19 previstos, ocorreram as seguintes alterações: uma aluna foi impedida devido às mudanças na rotina familiar, sendo transferida; outro estudante conseguiu um emprego e transferiu sua matrícula para o período noturno; e uma adolescente, que apresentava gravidez de risco e, portanto, continuou os estudos em casa. Além disso, três estudantes faltaram, apesar de terem sido previamente informados.

Então, primeiramente, a educadora, como de costume, iniciou o momento de interação. Em seguida, junto com os estudantes, modificou o layout da sala, posicionando as mesas em fileiras, uma atrás da outra, para que todos se acomodassem. Após estar em seus devidos lugares, ela os lembrou do diálogo realizado na aula anterior, no qual foi explicado que a avaliação não teria fins de atribuição de nota, mas apenas o objetivo de analisar seus conhecimentos prévios sobre potenciação.

Mas, mesmo a educadora os tranquilizando, todos ficavam reclamando e uma ainda disse: *“Professora, gostaria que soubesse que não tenho conhecimento suficiente sobre potenciação, para que possa realizar essa prova”*. A educadora respondeu calmamente: *“Fique tranquila, não é especificamente uma prova, quero saber apenas o que você conhece sobre o assunto”*.

Em seguida, as avaliações foram distribuídas para que os estudantes as realizassem. Ao observarem a avaliação, antes mesmo de lerem as questões, a maioria começou a reclamação,

afirmando que jamais conseguiria resolvê-la. Acredito que essa ocorrência seja comum em momentos em que as pessoas precisam demonstrar seus conhecimentos.

Desse modo, foi necessário realizar mediação a partir de orientações aos alunos, incentivando-os a ler com calma e a recordar o que haviam aprendido no bimestre anterior.

Ficou evidente que os alunos se tornaram mais tranquilos e começaram a resolver as questões. Quase ao final da atividade, alguns comentaram que havia perguntas que realmente não sabiam responder e decidiram escrever a frase “não sei”.

Enquanto observava o comportamento de cada um deles, percebeu -se que alguns estudantes se inclinavam para perguntar baixinho a outros: “*Você sabe qual propriedade aplica aqui?*” E, ao obter uma resposta, ainda questionavam: “*Como aplico isso?*” Em nenhum momento, a docente fez “vista grossa” para essa interação, mas sim aproveitou a oportunidade para promover um ambiente colaborativo de aprendizado.

Após a conclusão de todos os exercícios, realizou-se um fechamento em forma de bate-papo sobre as atividades propostas, discutindo o que cada um achou da experiência. Durante essa conversa, eles mencionaram que, à primeira vista, a avaliação parecia assustadora; muitos usaram a expressão “*tipo, eu não sei nada de matemática*”. No entanto, aos poucos foram lembrando das explicações anteriores e perceberam que o que realmente dificultou foi a presença de exercícios contextualizados, ou seja, aqueles que exigiam interpretação ou envolviam expressões que necessitavam de mais de uma propriedade matemática para serem resolvidas.

A educadora optou por não detalhar como deveriam resolver a avaliação, pois planejava discutir isso no último encontro, após todas as aplicações. No entanto, aproveitou-se a interação dos estudantes naquele momento para explicar novamente o conceito de potenciação e suas propriedades. Para facilitar a compreensão, registrou as informações no quadro branco, o que aparentemente ajudou a clarear a mente de cada um deles. Essa abordagem não apenas reforçou o aprendizado, mas também estimulou a curiosidade dos alunos, permitindo que eles se sentissem mais confiantes em relação ao conteúdo.

Reflexão

Enquanto ainda registrava a trajetória ou o roteiro dessa dissertação, a reflexão posterior foi de seguir a proposta , passo a passo. Primeiramente, seria necessário analisar o conhecimento dos estudantes sobre potenciação, a fim de elaborar as atividades subsequentes. Assim, a estratégia encontrada foi a aplicação de uma avaliação diagnóstica. Mas ,surgiram

perguntas: “ O que é avaliação diagnóstica? Arredondo (2013,p.206) afirma” Avaliação inicial/diagnóstica: com a função de conhecer e avaliar a situação e os conhecimentos prévios dos alunos para adotar decisões adequadas para o curso ou o novo período que se inicia.”

"E o que é diagnosticar?" Se os estudantes têm conhecimento do conceito de potenciação e suas propriedades, conseguem perceber que, além das expressões básicas, existem problemas que exigem interpretação. Em uma expressão ou em um problema contextualizado, pode haver a necessidade de mais de uma propriedade para resolver.

Além disso, se eles conseguem lembrar de outros conceitos matemáticos que não sejam apenas a potenciação, percebem que a potenciação é utilizada em outros exercícios, como equações exponenciais, funções exponenciais, progressões geométricas e cálculos de juros compostos, que são baseados na potenciação das taxas de juros, notação científica, teorema de Tales e logaritmos.

Como mencionado na descrição da aula, a educadora enfatizou que a avaliação não teria a atribuição de nota. Na verdade, o que seria nota? Aparentemente, no meio educacional, é uma maneira de medir o conhecimento dos estudantes, rotulando aqueles que conseguem números satisfatórios ou insatisfatórios.

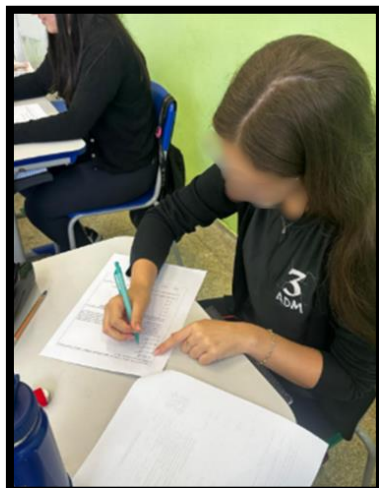
Portanto, no momento da aplicação, percebia-se a expressão de estranhamento em cada rosto ao saber que a avaliação não viria acompanhada de nota. Desconfiados, os alunos se dedicaram na esperança de que, ao recebê-la novamente, encontrariam algo que indicasse seus erros e acertos.

Feldman (2019. p.1) afirma que:

Baseado em como a atribuição de notas tradicional mina nossas melhores esperanças, a conclusão mais óbvia é que nós não deveríamos ter notas com uma única letra, e quiçá não ter notas em geral. Elas adicionam incerteza, escondem nossas expectativas, confundem a todos os envolvidos, fragmentam as expectativas da escola, adicionam estresse, e tiram atenção do verdadeiro aprendizado.

Então, o objetivo dessa avaliação diagnóstica não foi se preocupar com os números, ou seja, atribuições de notas, mas sim de analisar o conhecimento que cada estudante tinha sobre potenciação a fim de elaborar as atividades subsequentes e nesse momento também se tornou oportuno para verificar os estudantes com um bom desempenho e aqueles que apresentam maiores dificuldades para resolução de exercícios de potenciação, veja nas imagens o momento da aplicação:

Quadro 1: Aplicação da Avaliação diagnóstica



Fonte: Acervo da pesquisadora ,2024.

Aulas 3 e 4 - Atividade desenvolvidas pelo Instituto CANOA em grupo colaborativo - metodologia do PED

Para o desenlace dessas aulas, também foi utilizado um planejamento reverso, que é diferente do modelo de planejamento convencional, ou seja, ele é estruturado com o objetivo de focar primeiro nas aprendizagens desejadas, a partir das quais o ensino apropriado logicamente irá se desenvolver, logo, é um trabalho de trás para frente, primeiro você pensa o que deseja do seu estudante, o que você espera de retorno e em cima disso que se traça o caminho.

E esse documento se encontra no apêndice B, assim como nas aulas 1º e 2º. Antes da aplicação, a atividade foi estruturada da seguinte maneira: uma proposta voltada para a propriedade da multiplicação de potências e outra para a divisão, incluindo o uso de cartões de recursos, cartões de atividades e uma atividade individual. Porém, no dia da aula, desconsiderou-se a atividade individual, optou-se pela atividade coletiva, uma vez que o trabalho tinha foco no grupo.

No dia sete de novembro de dois mil e vinte e quatro, foram aplicadas a 3ª e 4ª aula, em uma quinta-feira, durante a sexta e sétima aula, com a participação de apenas sete estudantes, mesmo com aviso prévio. Nesse dia, também houve a necessidade de algumas modificações, como a mudança da sala de aula, pois a sala em que estavam acostumados a estudar, estava com o trinco da porta estragado, o que impediu o acesso a sala, assim, foram direcionados a ir para uma sala de informática.

Na sala havia apenas duas mesas grandes, portanto, dividiu-se a turma em dois grupos, um com quatro participantes e o outro com três. Para identificá-los, a pesquisadora colocou números sobre as mesas, conforme a imagem a seguir:

Figura 1: Estudantes trabalhando em grupo.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Em seguida, com o auxílio da televisão, explicou-se como a dinâmica seria conduzida, abordando o conceito de grupo colaborativo e detalhando as funções específicas de cada participante: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador de tempo.

Após a explicação, foi utilizado um dado para distribuir a função de cada estudante dentro do grupo. Os participantes realizaram o lançamento do dado e anotaram os números obtidos. O estudante que tirou o maior número assumiu o papel de facilitador; os demais, respectivamente, os papéis de repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador de tempo. Como o grupo não tinha cinco participantes, houve a necessidade de uma pessoa assumir mais de um papel.

Com todos os com ciência de suas funções, distribuíram-se os cartões de recursos nas mesas de cada grupo. Como havia apenas dois grupos, cada um ficou com uma atividade específica: um focado em multiplicação de potências e o outro na divisão de potências. Em seguida, os facilitadores leram os cartões de atividade, os participantes deveriam responder algumas perguntas, pertinentes à atividade que estava sendo observada.

No cartão de multiplicação, havia uma atividade na que os estudantes deveriam passar o número que estava, em formato de produto de potências, para produto expandido e depois para potência simplificada. Nos cartões de divisão, havia um exemplo e em seguida uma simplificação de divisão, os alunos deveriam seguir o exemplo. Anexo C

Após as informações, um estudante pediu que mostrasse novamente o slide que continha os papéis e suas devidas funções. Ao ser questionado sobre o motivo, respondeu: *“Não quero esquecer a minha real função”*.

Ao término de todas as atividades, passou-se para o momento de compartilhamento, o repórter deveria representar seu grupo. O compartilhamento iniciou-se com o grupo da multiplicação de potenciação. Um destaque importante: O mesmo estudante que havia solicitado que mostrasse o slide com os papéis, demonstrou estar extremamente nervoso, dizendo que não sabia explicar o que eles acabaram de resolver. Neste momento, uma das participantes do seu grupo pontuou: *“Poxa vida, é muito simples, é só explicar o que realmente a gente fez e pronto”*.

Mesmo assim, o aluno se levantou e tentou copiar a ideia de explicação do outro grupo. Porém, uma das participantes o criticou, dizendo: *“A atividade é diferente”* ao incentivá-lo: *“Apenas diga para mim e para seus colegas o que você resolveu com seus colegas; não precisa elaborar uma fala. Estamos aqui para aprender e ensinar também”*.

Com um sorriso no rosto, disse: *“Irei explicar somente uma vez e se pedir novamente, irei ficar nervoso”*. O estudante explicou o que seu grupo havia pensado e as estratégias que

utilizara para resolver. Em continuidade, a repórter do outro grupo explicou detalhadamente as discussões que tiveram durante a resolução e quais estratégias decidiram prosseguir. Ao finalizar sua fala, a colega de seu grupo complementou, dizendo que também poderia resolver as divisões de outra maneira e já foi explicando em uma folha.

Figura 2: Registro do momento da explicação da colega que complementou a repórter do grupo.



Fonte: Acervo da pesquisadora: ,2024.

Com a finalização dos dois repórteres e as contribuições dos colegas, realizou-se o fechamento da atividade, acrescentando mais algumas informações referentes à multiplicação e à divisão de potenciação. Em seguida, a pesquisadora realizou o seguinte questionamento: *“Gostaria que vocês me dissessem o que acharam do grupo colaborativo e da atividade realizada no dia de hoje”*.

Os alunos comentaram que se sentiram mais maduros na realização da atividade do que da primeira vez, pontuaram a melhor compreensão de cada função e a segurança para desenvolver a atividade, uma vez que estavam em grupo. Assim, cada um estava expondo suas ideias e contribuindo.

“A atividade foi mais dinâmica do que a forma como foi realizada a avaliação diagnóstica, pois aqui sentimos que sabíamos o que estávamos fazendo”.

Reflexão

Apesar dos pontos positivos, referente ao grupo colaborativo, em que os estudantes demonstraram mais interação e segurança no que estavam fazendo, o desenvolvimento desta atividade realizada, pôde-se claramente perceber que a terceira e a quarta aula foram reflexo da aula um e dois, por isso diminuiu a quantidade de estudantes. Acredito que a organização do espaço foi um ponto importante para que os alunos percebessem a proposta da atividade

diferenciada. Contudo, essa disposição pode ter gerado algum desconforto ou interpretação equivocada sobre o objetivo da dinâmica, o que pode ter influenciado na ausência de alguns alunos nas aulas subsequentes, mesmo sem haver qualquer vínculo com avaliação ou atribuição de nota.

Inseguros e com medo, preferiram não participar; por isso, a escolha do layout, em que as carteiras estavam em fileiras, prevaleceu uma organização tradicional, e interferiu no andamento das aplicações da 3ª e da 4ª aula. Nos estudos da disciplina do mestrado profissional, gestão e organização em sala de aula, houve um momento de criação de maquetes, de formatação da sala, para o tipo da aula que o educador deseja lecionar.

Então, diria que no planejamento reverso, também deveria ter acrescentado o layout da sala, para a aplicação da avaliação diagnóstica; além disso, antes de qualquer aula, devemos pensar na seguinte pergunta: Como uma gestão da sala de aula efetiva pode contribuir para que os alunos alcancem o que se deseja para eles? Segundo Novodvorsky (2015, p. 38) “Antes de mover qualquer mobília, desenhe alguns planos diferentes de plantas baixas e selecione aquela que parece a mais factível”.

Figura 3: Fotografias do momento da atividade do grupo colaborativo



Fonte: Acervo da pesquisadora ,2024.

DESCRIÇÃO DAS AULAS 5º, 6º e 7º

ATIVIDADE: DINÂMICA DO LUDO

Para o desenvolvimento e aplicação dessa atividade, foi construído um tabuleiro inspirado no Ludo, um jogo popular e amplamente conhecido em diversos lugares. Trata-se de um jogo de tabuleiro clássico cujo objetivo é levar os quatro peões ou cavalos de cada jogador até a casa final, localizada no centro do tabuleiro, sem ser pego pelos oponentes. O primeiro a alcançar essa casa é declarado o vencedor da partida.

Essa iniciativa surgiu a partir de observações feitas pela pesquisadora, que percebeu que os estudantes do 3º ano, selecionados para participar das aplicações de potenciação, frequentemente jogavam Ludo no celular durante os momentos que antecederiam o início das aulas.

Diante do entusiasmo dos estudantes com o jogo, ela decidiu integrar os ensinamentos de potenciação à proposta do tabuleiro, mas de uma forma diferente, ou seja, não por meio do celular, e sim na construção do jogo em tamanho ampliado, feita pelos próprios estudantes no

pátio da escola. Para tornar esse momento possível, contou com a parceria da professora de Educação Física a quem chamaremos Maria, que se prontificou a acompanhar e orientar os estudantes ao longo do processo. Além de conhecer bem o funcionamento do jogo, Maria também lecionava a disciplina de eletiva, o que favoreceu ainda o desenvolvimento da proposta.

A construção do tabuleiro teve início durante as aulas da professora Maria e se estendeu por alguns dias. A cada encontro, uma nova parte era concluída, e, em vários momentos, os estudantes finalizavam detalhes no início das aulas de Matemática, já que ambas as disciplinas aconteciam em sequência.

Figura 1: Construção do ludo



Fonte Acervo da pesquisadora, 2024

Figura 2: Pintura do ludo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Figura 3: Construção do dado incluindo as 4 operações



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Com o tabuleiro finalizado, antes da aplicação da dinâmica envolvendo potenciação, a educadora aproveitou a parceria com Maria para promover uma conversa numérica, utilizando o próprio tabuleiro como recurso para revisar as quatro operações básicas. A atividade funcionou como um aquecimento para os estudantes; além disso, acabou se transformando em uma oportunidade de apresentar a experiência no Congresso Internacional (CICTD) 2024, com o tema: “**Ludo Matemático: Uma conversa numérica no ritmo do jogo de tabuleiro**” como pode ser observado na imagem:

Figura 4: Trabalho apresentado no Cicted



Fonte: Diário de campo da pesquisadora, 2024.

Então, antes do dia previamente combinado com os estudantes para a dinâmica de potenciação a docente pediu para que eles formassem grupo de quatro participantes. Como na sala havia 16 alunos, cada grupo teria quatro participantes, e eles poderiam se reunir com colegas de maior afinidade. Embora os estudantes pudessem formar os grupos com base na afinidade, a existência de um grande grupo de amigas levou à decisão de realizar um sorteio eletrônico para definir as equipes.

E para otimizar o tempo em uma das aulas, a docente solicitou que os estudantes realizassem, em casa, uma pesquisa sobre exponenciação, utilizando recursos, como: meios digitais, livros didáticos, atividades realizadas em sala de aula, registradas no caderno de sala ou caderno aprender sempre.

Ainda a docente orientou os estudantes a identificarem e registrarem expressões de potenciação que envolvessem todas as propriedades do tema, criando uma lista. Cada uma delas deveria incluir, por exemplo, cinco expressões que aplicam a propriedade "potência de potência" e cinco que utilizam a propriedade da divisão de potências, entre outras. Todas as expressões deveriam ser acompanhadas de suas respostas.

Também foi solicitado que construíssem esta lista, pensando que seria para o outro grupo resolver, ou seja, a equipe adversária então, quanto mais elaborada ela fosse, maior seria a possibilidade de ser campeão na dinâmica.

E o próximo passo seria a construção de um cubo contendo apenas cores que seria utilizado no dia da dinâmica. Portanto, combinaram que, quando os estudantes estivessem tranquilos e sem atividades a realizar, poderiam começar a confeccionar o cubo com materiais que ficariam disponíveis na sala. Entre os materiais estavam o E.V.A. nas cores verde, amarelo, azul e vermelho, além de cola branca, cola quente, fita crepe e papelão duro.

O cubo deveria ter as mesmas cores contidas no Ludo; no entanto, como no tabuleiro só existem quatro cores principais, restariam ainda duas faces. Assim, eles decidiram utilizar E.V.A. dourado com glitter para essas faces adicionais. Durante a dinâmica, ao lançar o cubo, se ele caísse nessas cores extras, seria necessário jogar novamente até que aparecessem as quatro cores desejadas.

No dia dezoito de novembro de dois mil e vinte e quatro, uma segunda-feira, conforme combinado para dar continuidade à aplicação e realização da dinâmica do Ludo, a docente entregou, no primeiro horário, a uma estudante, quatro caixas de sapato. O objetivo era que ela e seus colegas encapassem as caixas com E.V.A. nas mesmas cores utilizadas no Ludo: verde, vermelho, amarelo e azul.

Depois que a educadora chegou à sala na quarta aula, por volta das 9h30, todos os estudantes estavam presentes. Restavam apenas duas caixas para serem encapadas, enquanto outros estudantes organizavam as listas para entregá-la à docente, como mostram as fotos a seguir:

Figura 5: Organização da lista

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Figura 6: Encapando a caixas

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Figura 7: Arrumando a caixa

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

E dois estudantes se encarregaram de organizar o espaço onde a dinâmica seria desenvolvida. Eles arrumaram quatro mesas com cadeiras, criando um ambiente propício para que os participantes do grupo realizassem os cálculos necessários. Quase no final da quarta aula, todos se dirigiram ao pátio para a realização da brincadeira.

No início, ninguém parecia disposto a sentar-se nas cadeiras, justificando que estavam com medo de realizar os cálculos. Diante disso, a docente explicou a todos que se tratava de uma dinâmica em equipe. Ela ressaltou que, se a equipe amarela contasse com quatro pessoas, todos deveriam se unir para encontrar a solução juntos. A ideia de colaboração começou a dissipar os receios dos estudantes, incentivando-os a participar ativamente.

O posicionamento do jogo foi organizado da seguinte maneira: quatro mesas, cada uma com cadeiras na frente do tabuleiro, foram dispostas de acordo com as cores do Ludo. Sobre cada mesa, havia uma caixa de sapato que correspondia à cor específica do Ludo. Por exemplo, se a carteira estava localizada na frente da cor verde, a caixa também era verde, facilitando a identificação, como mostra a imagem:

Figura 8: Organização da dinâmica



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Dentro de cada caixa, estavam as mesmas expressões entregues na lista, porém recortadas em papéis sem as resoluções. Cada equipe criou sua própria lista de expressões e colocou os papéis correspondentes na caixa da cor que representava sua turma. Ao iniciar o jogo, estabelecemos alguns combinados:

1. No primeiro jogo, jogamos o dado com números no tabuleiro para determinar quantas casas deveríamos andar. Em seguida, jogamos o cubo de cores, pois a equipe só avançaria se conseguisse resolver a expressão corretamente.

2. Se ao jogar o cubo cair na cor dourada, que tinha glitter, a equipe deveria jogar o cubo novamente. O mesmo aconteceria se caísse na cor que representava a própria equipe.

3. E no lançamento do cubo de cores funcionou da seguinte maneira, se o grupo fosse da equipe amarela e o cubo caísse na amarela eles teriam que jogar novamente, pois não havia sentido em resolver seus próprios exercícios, agora se caísse no verde eles deveriam se dirigir até a caixa verde, pegar uma expressão e mostrá-la para todos os presentes. Depois disso, resolveria a expressão com minha equipe e anunciaria o resultado em voz alta ao acertá-la, poderia andar no tabuleiro.

Para garantir que todos entendessem as regras do jogo, foi realizada uma primeira rodada apenas como teste, sem pontuação. Em seguida, começou a dinâmica. Os estudantes tiraram “dois ou um” conhecido como um jogo de mãos em que os jogadores mostram simultaneamente um ou dois dedos e o objetivo é eliminar ou separar os jogadores com formas de mãos diferentes ou iguais, ou seja, para determinar quem abriria o jogo, e o ganhador iniciaria lançando o dado, passando para as próximas equipes, até que uma delas lançasse com a face seis para cima. Assim, poderia lançar novamente para saber quantas casas iria andar e, depois, o cubo de cores. Dessa forma, a equipe amarela foi a primeira a jogar. Durante a partida,

percebeu-se que as expressões que continham apenas uma base e um expoente, como 3^2 e 7^2 , eram mais fáceis de serem respondidas pelos estudantes, que não precisavam recorrer ao caderno e lápis para resolver.

No entanto, uma participante da equipe amarela manifestou desde o início que não gostaria de resolver os cálculos. Quando chegou sua vez na rodada e apareceu uma expressão com um número na base e o expoente zero, ela e seus parceiros não se lembraram da resposta correta e disse um valor qualquer. Após o erro da estudante, que a impediu de prosseguir no tabuleiro, os próprios colegas da equipe adversária se prontificaram a responder e explicar a regra para ela.

Outro momento interessante ocorreu com a equipe verde, que pegou uma expressão com expoente negativo e apenas a transformou em fração, esquecendo-se do expoente. A educadora pediu que elas se dirigissem até sua mesa, que estava em frente ao tabuleiro do Ludo, para que pudessem explicar essa expressão. Durante essa explicação, os estudantes das equipes adversárias intervieram, dizendo que ela não poderia contar a resposta. A educadora esclareceu que não iria dar a resposta, mas apenas explicar o que elas haviam esquecido, ressaltando que, por conta disso, elas não avançariam no tabuleiro.

Depois, a equipe amarela tirou a seguinte expressão: $0,9^8 \cdot 0,9 \cdot 0,9^3$. As estudantes não sabiam como resolver. A pesquisadora pediu que tentassem lembrar das propriedades e aplicá-las. Nesse momento, os colegas gritaram: “*Que não era correto a educadora falar sobre as propriedades, pois era obrigação delas saberem*”. No entanto, elas se recordaram da regra da multiplicação de potências com a mesma base e conseguiram resolver. Veja na imagem a seguir.

Figura 9: Desenvolvimento da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

No decorrer da dinâmica, os estudantes sugeriram uma mudança nas regras. Ao jogar o cubo, se caísse na face dourada, a vez seria passada para o adversário. Com o tempo, as propriedades começaram a se tornar familiares entre os estudantes. Em diversas ocasiões, eles mencionavam as regras, como, por exemplo, ao resolver uma expressão que envolvesse divisão: diziam “*conserva a base e subtrai o expoente*”, e assim por diante.

Além disso, percebeu-se que começou a haver uma diversidade de respostas, ou seja, diferentes maneiras de resolver a mesma expressão. Após várias rodadas, os estudantes estavam resolvendo com mais facilidade. Ao analisar o momento da dinâmica, notou-se que a equipe amarela errou apenas duas expressões, enquanto a equipe verde errou quatro. Acredita-se que isso se deva ao fato de eles terem se dedicado a construir a lista de propriedades para brincar com seus colegas.

Em todo momento do jogo, surgiram algumas frases ditas pelos estudantes, em que nomearei por letras e subsequente de um número, como E1: “*Aqui não tenho amizade, jogo é jogo, vence o melhor*”. Devido a alguns demorarem para resolver, os outros ficavam gritando para apressá-los, e muitas falas surgiam, como: E2 “*Não ensina a propriedade, é obrigação deles saberem, pois para mim, você não ajudou*”; E3: “*Vai demorar até quando? Estou ansioso*”; E1 “*Vou desmaiar, pois estou ganhando e não acaba nunca*”; E1 “*Acaba logo com isso, estou passando mal de nervo*”; E1 “*Está preocupada com meu sucesso?*”.

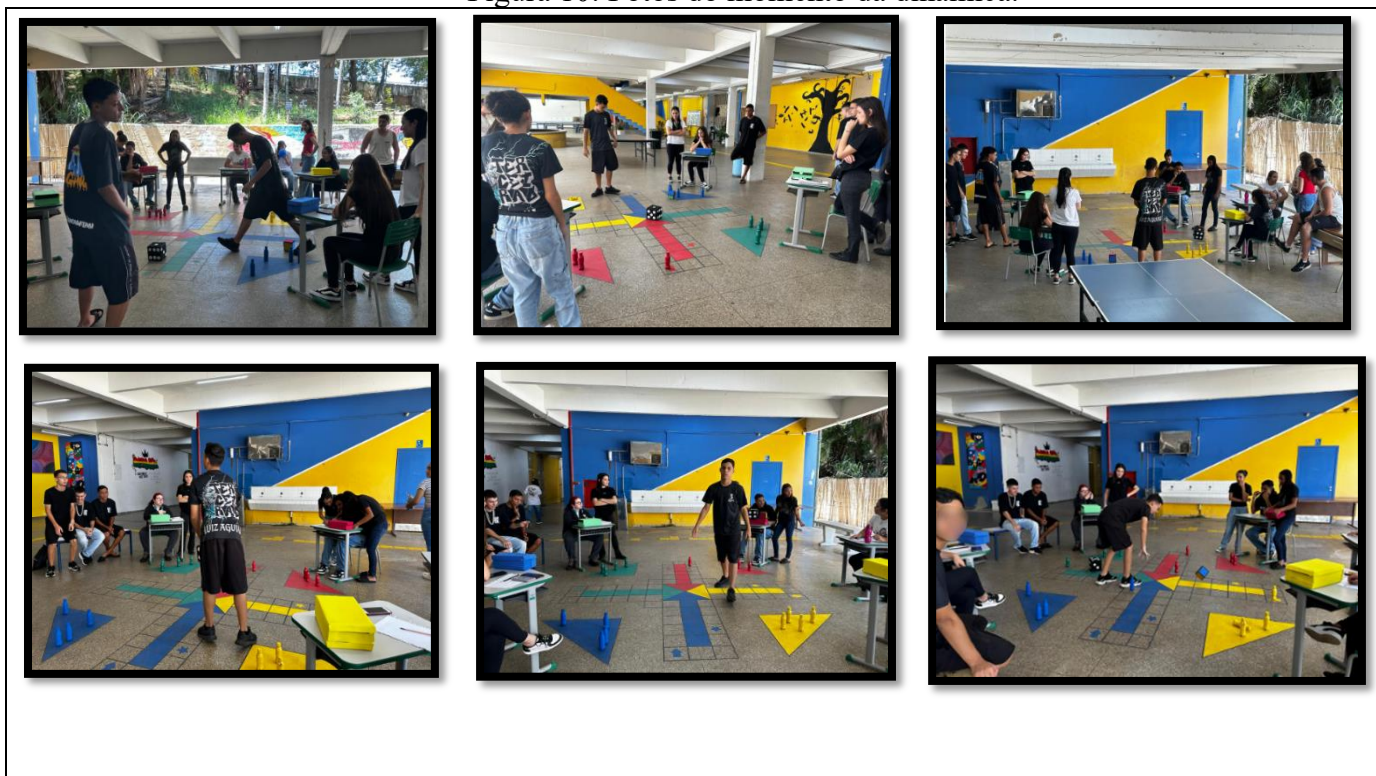
Como o jogo iniciou no final da quarta aula e continuou na quinta e na sexta, ele não foi finalizado. Combinou-se que quem estivesse com o pino mais perto do final seria o vencedor, visto que o jogo poderia se prolongar por mais horas. Quando a equipe vermelha se tornou campeã, a equipe azul jogou o dado para andar no tabuleiro, e ainda saiu correndo com o pino, resultando em uma completa bagunça. Sorrisos eram evidentes, e os vencedores vibravam.

Reflexão

As gravações e fotos conseguem mostrar como foi o jogo, mas a essência, a vibração e o calor do momento dos estudantes talvez não pudessem ser explicados apenas com palavras. A educadora, por algum momento, sentiu vontade de parar com a dinâmica, pois os estudantes gritavam muito em algumas ocasiões e a provocação era intensa para ser vencedor. O interessante é que, na avaliação diagnóstica e na atividade da canoa, faltaram estudantes; no entanto, nesse jogo do ludo, ninguém faltou; todos compareceram. Acredita-se que, com a utilização do modelo PED na atividade da canoa, quem compareceu contou a experiência aos demais.

A realização de dinâmicas é de grande importância na educação, pois promove um ambiente interativo e engajador para os estudantes. Essas atividades ajudam a desenvolver habilidades sociais, como o trabalho em equipe e a comunicação, além de estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma lúdica. Ao participar de dinâmicas, os estudantes se sentem mais motivados e envolvidos no processo de aprendizagem, o que pode resultar em uma melhor retenção do conteúdo e maior interesse nas atividades escolares.

Figura 10: Fotos do momento da dinâmica.



Fonte: Acervo da pesquisadora ,2024.

DESCRIÇÃO DAS AULAS 8º, 9º, 10º, 11º e 12º

Conforme o planejamento, durante as aulas 8ª, 9ª e 10ª, os estudantes construíram um jogo de dominó, que posteriormente foi utilizado para promover momentos de recreação e simultaneamente, aprofundar o entendimento das propriedades da potenciação, conforme ilustrado nas fotos a seguir.

Construção do dominó



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

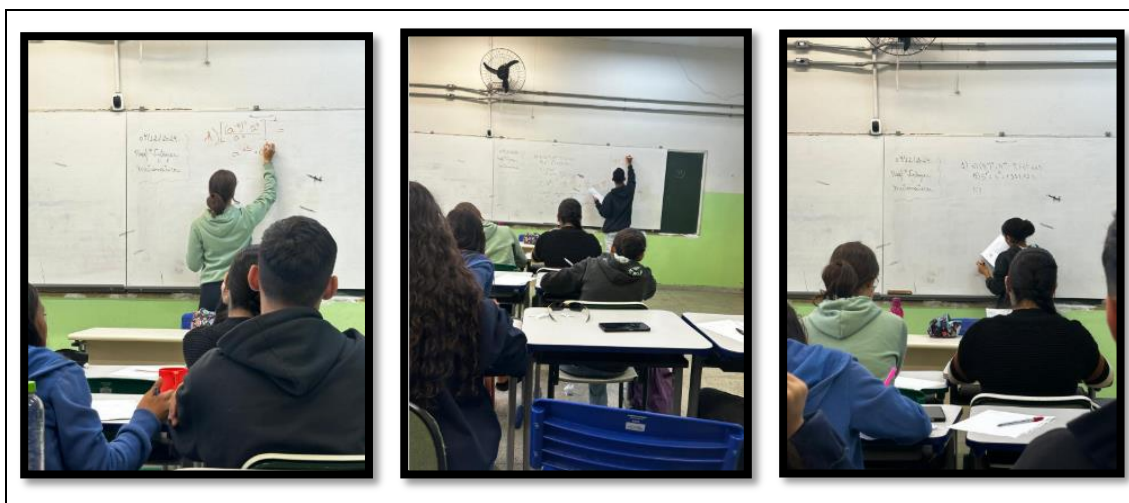
Nesta aplicação, houve a participação de todos os estudantes, com uma interação bastante positiva em relação ao planejamento proposto. No entanto, pode-se afirmar que a atividade não superou as anteriores, pois não trouxe elementos significativamente novos para a investigação em curso, assim não será um material utilizado para análise.

E na 11ª e 12ª também previamente marcado com os estudantes, era hora de entregar a avaliação. Um de cada vez, os alunos foram chamados de forma gentil e encorajadora, para que se dirigissem até sua mesa e pegassem suas avaliações. No entanto, o olhar deles era de espanto e surpresa ao receber a folha, pois não havia nenhum registro de nota, apenas algumas marcações feitas com uma caneta marca-texto colorida.

Imediatamente, a educadora foi questionada por um dos alunos sobre a ausência de um número que medisse o conhecimento de cada um. Ela explicou a todos que o objetivo daquela avaliação não era atribuir uma nota para registrar em seu diário de classe, mas apenas marcar, com a caneta, as partes do desenvolvimento que não condiziam com o que considerava correto. Ao receber a avaliação, os estudantes deveriam analisar as partes marcadas e refletir sobre a possibilidade de resolver novamente os exercícios.

Desse modo, conforme orientados pela educadora, eles começaram a discutir as questões em pequenos grupos. Em seguida, foram ao quadro branco para encontrar as soluções adequadas, contando com as intervenções construtivas da educadora. Não houve necessidade de convidá-los para participar; eles se organizaram espontaneamente, dizendo: “Eu fico com a primeira”; “Luiz, você faz a terceira”, e assim prosseguiram com a interação animada entre todos, como mostra as imagens.

Quadro 1: Desenvolvimento dos exercícios no quadro.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Os discentes demonstravam habilidade e propriedade para desenvolver as propostas, denunciando que as atividades se tornaram simples e de fácil resolução.

O momento de maior interação ocorreu quando um exercício considerado complexo gerou hesitação; ninguém queria ir até que uma estudante se prontificou corajosamente, dizendo que todos poderiam ajudar uns aos outros, como mostra a imagem 1.

Figura 1: Desenvolvimento da avaliação



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024.

Desse modo ocorreu: seu colega, durante todo o tempo, foi sugerindo os possíveis passos que poderiam ser realizados para encontrar o resultado esperado. Em alguns momentos, surgiram falas de frustração e indignação entre os estudantes, que questionavam como haviam cometido erros em determinados passos do desenvolvimento do exercício ou esquecido alguma regra importante.

Durante essa interação, os alunos questionaram a professora sobre a ordem das aplicações. Comentaram que, talvez, as atividades em grupo colaborativo e os jogos deveriam ter sido realizados primeiro, deixando a avaliação por último, como um fechamento. Segundo eles, isso facilitaria a resolução das questões e refletiria em um resultado mais positivo.

Diante desses questionamentos, a educadora explicou que a avaliação diagnóstica tinha como principal objetivo identificar o conhecimento prévio de cada estudante em relação ao conteúdo de potenciação, a fim de orientar o desenvolvimento das atividades seguintes. Além disso, destacou que o mais importante naquele momento não era apresentar resoluções corretas, mas sim observar o comportamento e o envolvimento de cada estudante ao colocar em prática os aprendizados.

A observação também se estendia aos momentos em que o estudante conseguia, realizar a interpretação dos exercícios e lembrar das propriedades e aplicá-las corretamente. Por outro lado, quando isso não ocorria, a falha nem sempre era apenas do discente, mas também poderia estar relacionada à forma como o conteúdo foi apresentado. Sendo assim, aquele era um momento oportuno para um olhar mais crítico, com foco na adoção de novas estratégias para favorecer a compreensão.

Para facilitar essa reflexão, a docente utilizou uma analogia: assim como na construção de uma casa, analisa-se o terreno; depois, mede-se o espaço, planeja-se a planta, define-se quem fará parte do processo, levanta-se o alicerce e, se necessário, realiza-se modificações ao longo do caminho.

Mesmo tendo explicado sua visão quanto à ordem das atividades, a observação dos estudantes também foi considerada válida. Afinal, nada impede que se altere a sequência das etapas em futuras aplicações, caso isso contribua para obter novos e melhores resultados.

Como fechamento, a docente decidiu alterar as estratégias finais. Mesmo já tendo realizado a quantidade prevista de atividades, propôs uma nova tarefa, após o feedback da avaliação, com o intuito de aprofundar a análise da compreensão dos estudantes sobre potenciação e concluir o processo com mais significado. Para isso, solicitou que os alunos realizassem uma pesquisa e a entregassem em formato digital ou impresso.

A pergunta norteadora da atividade foi: **Quais situações do seu dia a dia envolvem potenciação? Represente os exemplos encontrados por meio de ilustrações, recortes ou descrições escritas."**

Todos os estudantes realizaram a entrega da atividade. Ao analisar cada um dos trabalhos enviados, foi possível perceber indícios da transformação proporcionada pelas práticas realizadas até aquele momento. Os resultados evidenciaram que, de certa forma, os estudantes haviam compreendido a importância e a aplicação da potenciação, apresentando situações reais do cotidiano que envolviam esse conceito como ilustrado na imagem a seguir.

APÊNDICE F: CARTÃO DAS FUNÇÕES

Organização dos grupos

Facilitadora Leitura do cartão de atividades

- > Todos entenderam o que é para fazer?
- > Esta é uma dúvida do grupo? Será hora de pedir apoio às mediadoras?



Monitora de recursos Temos todo o material de que precisamos?

- > Todos no grupo têm acesso aos recursos?
- > Agora que terminamos, vamos todos juntos organizar os materiais!



Harmonizadora Todos estão falando e participando?

- > Eduardo, você acha que estamos indo por um bom caminho?
- > O que a Graça está dizendo é muito relevante e pode nos ajudar na discussão.



Repórter Garante que seja feito o registro das discussões e conclusões.

- > Temos um consenso?
- > Vamos registrar essa ideia em nosso produto?



Controladora do tempo

- > Precisamos de um plano.
- > Quanto tempo ainda falta? Precisamos replanejar o tempo?



APÊNDICE G: Atividades desenvolvidas instituto CANOA.**Atividade 1**

PRODUTO DE POTÊNCIAS CARTÃO DE ATIVIDADE

Em grupo:

Escrevam as operações que aparecem na tabela do cartão de recursos e discutam:

- Para cada caso, quais padrões vocês observam entre os expoentes das potências nas colunas 1 e 3?

Produto do grupo

Com base nas discussões, escrevam no caderno uma explicação sobre o que pode ser feito com os expoentes das potências de mesma base, quando são multiplicadas, para encontrar uma potência simplificada. Testem a explicação discutida em, pelo menos, dois novos produtos de potências de mesma base.

Critérios de avaliação

- O grupo apresenta uma explicação para determinar, na forma de potência, o produto de duas ou mais potências com a mesma base;
- O grupo testa a explicação que elaborou em, pelo menos, dois novos produtos de mesma base.

PRODUTO DE POTÊNCIAS

CARTÃO DE RECURSOS

Produto de potências	Produto expandido	Potência simplificada
$2^3 \cdot 2^2$		
$2^3 \cdot 2^1$		
$2^5 \cdot 2^2$		
$2^4 \cdot 2^2 \cdot 2^1$		
$2^5 \cdot 2^3 \cdot 2^1$		

Atividade 2:

DIVISÃO DE POTÊNCIAS CARTÃO DE ATIVIDADE

Em grupo: Observem como Larissa simplificou a divisão $2^5 \div 2^3$:

$$\frac{2^5}{2^3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2} \quad \xrightarrow{\frac{\cancel{2 \cdot 2 \cdot 2} \cdot 2 \cdot 2}{\cancel{2 \cdot 2 \cdot 2}}} \quad \frac{2^5}{2^3} = 2^2$$

- Expliquem o raciocínio que Larissa usou para simplificar a divisão proposta;
- Usem a estratégia de Larissa nas divisões de potências indicadas no cartão de recursos;
- Discutam:
 - Como determinar, em uma única potência, o resultado da divisão entre duas potências de mesma base sem realizar a divisão?

Produto do grupo

Expliquem para um colega que faltou como obter a potência que resulta da divisão entre duas potências de mesma base, sem realizar a divisão. Mostrem a explicação em pelo menos duas novas divisões de potências de mesma base, como exemplos para o colega.

Critérios de avaliação

- O grupo explica como simplificar a divisão entre duas potências de mesma base;
- O grupo apresenta pelo menos dois novos exemplos de divisão de potências de mesma base na explicação para o colega.

DIVISÃO DE POTÊNCIAS CARTÃO DE RECURSOS

Vejam como Larissa simplificou a divisão de potências de mesma base:

$$\frac{2^5}{2^3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2} \xrightarrow{\frac{\cancel{2 \cdot 2 \cdot 2} \cdot 2}{\cancel{2 \cdot 2 \cdot 2}}} \frac{2^5}{2^3} = 2^2$$

Agora é com vocês!

$$\frac{2^4}{2^2} =$$

$$\frac{3^5}{3^1} =$$

$$\frac{3^8}{3^6} =$$

$$\frac{5^9}{5^7} =$$

$$\frac{5^{10}}{5^4} =$$