

Jogos envolvendo potenciação e radiciação no ensino médio

Games involving empowerment and radiciation in high school

Juegos de potenciación y radicación en la escuela secundaria

Laine Silva Ramos¹  

Mauro Guterres Barbosa²  

Rayane de Jesus Santos Melo³  

RESUMO

Esta investigação, desenvolvida durante a participação de seus autores no Programa de Residência Pedagógica (PRP), tem como objetivo analisar a aplicação de uma proposta pedagógica que utiliza três jogos para ensinar potenciação e radiciação a alunos da 1ª série do Ensino Médio. A proposta foi realizada no componente curricular Letramento Matemático, no qual foram identificadas necessidades formativas no conhecimento matemático dos estudantes após o período de pandemia do Covid-19. O instrumento de coleta de dados que subsidiou esta pesquisa, isto é, as narrativas pedagógicas, foram construídas por meio de diários de bordo. Utilizou-se uma análise de discurso sobre as narrativas dos pesquisadores que constroem um texto narrativo único, fruto do movimento analítico interpretativo. Como resultados, temos o fato de que os estudantes conheceram, revisaram e se aprofundaram quanto aos objetos de conhecimento relacionados à potenciação e radiciação, e ainda que o uso de jogos promoveu as seguintes conquistas: autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação entre os próprios participantes.

Palavras-chave: Jogos; PRP; Potenciação; Radiciação; Ensino Médio.

ABSTRACT

This investigation was developed during the participation of its authors in the Pedagogical Residency Program and aims to: analyze the application of a pedagogical proposal that uses three games to teach empowerment and rooting to students in the 1st year of high school. The proposal was made in the Mathematical Literacy curricular component in which training needs were identified in students' mathematical knowledge after the Covid-19 pandemic period. The data collection instrument that supported this research, that is, the pedagogical narratives, was constructed through logbooks. Discourse analysis was used on the researchers' narratives, which construct a unique narrative text, the result of the interpretative analytical movement. As a result, the students learned, reviewed and deepened the objects of knowledge related to empowerment and rooting and that the use of games promoted: autonomy, criticality, creativity, responsibility and cooperation among participants.

Keywords: Games; PRP; Potentiation; Radiciation; High school.

RESUMEN

Esta investigación, desarrollada durante la participación de sus autores en el Programa de Residencia Pedagógica, tiene como objetivo: analizar la aplicación de una propuesta pedagógica que utiliza tres juegos para enseñar potenciación y radicación a estudiantes del primer año de la secundaria. La propuesta se realizó en la asignatura de Alfabetización Matemática, en la que se identificaron necesidades de formación en el conocimiento matemático de los estudiantes luego después del periodo de la pandemia del Covid-19. El instrumento de recopilación de datos que sustentó esta investigación, es decir, las narrativas pedagógicas, se construyeron a través de bitácoras. Se utilizó el análisis del discurso sobre las narrativas de los investigadores, que construyeron un texto narrativo único, resultado del movimiento analítico interpretativo. Por consiguiente, los estudiantes aprendieron, revisaron y profundizaron los objetos de conocimiento relacionados con la potenciación y la radicación, y, además, que el uso de los juegos promovió autonomía, criticidad, creatividad, responsabilidad y cooperación entre los participantes.

Palabras clave: Juegos; PRP; Potenciación; Radicación; Bachillerato.

1 Graduada em Matemática Licenciatura (UEMA). Discente (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil. Cidade Universitária Paulo VI, São Luís, Tirirical, Maranhão, Brasil, Caixa Postal 09. E-mail: lainemos@aluno.uema.br.

2 Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Professor Adjunto II da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil. Cidade Universitária Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: maurobarbosa@professor.uema.br.

3 Doutora em Educação (UFSCar). Professora Adjunta A do Departamento de Matemática do Centro de Ciências Exatas e Tecnologias da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Cidade Universitária, Maranhão, Brasil. E-mail: rayane.melo@ufma.br

INTRODUÇÃO

A componente curricular Matemática tem se revelado, em diversos contextos educacionais, um desafio significativo para os professores. Isso ocorre porque muitos estudantes a percebem como uma matéria de difícil compreensão, uma percepção que pode ser exacerbada pelo emprego de metodologias tradicionais de ensino. Essas abordagens convencionais frequentemente exigem um nível de abstração que os alunos ainda não desenvolveram, o que contribui para a dificuldade da aprendizagem.

Para reverter esse quadro, torna-se indispensável a implementação de aulas diversificadas e inovadoras. Tais aulas devem ser concebidas de maneira a atrair e manter a atenção dos estudantes, facilitando assim a compreensão dos conceitos matemáticos.

Portanto, nesta produção científica, buscamos abordar a Matemática de forma lúdica, utilizando jogos como recurso didático. A intenção é estimular os alunos a construir seus próprios conceitos sobre os diversos objetos de conhecimento matemático. Com isso, esperamos que os estudantes deixem de ver a Matemática como um 'bicho de sete cabeças' e que compreendam que possuem plenas condições de se tornarem protagonistas do seu próprio aprendizado.

As aulas de Matemática ainda são predominantemente caracterizadas pela explicação oral e pela memorização através de exercícios mecânicos realizados pelos docentes (Brasil, 1998). No entanto, essa prática tem sido cada vez mais contestada, e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem passou a ser valorizada. Nesse contexto, atividades lúdicas oferecem oportunidades valiosas para o envolvimento dos estudantes na aprendizagem da Matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), existem diversas metodologias de ensino que os educadores podem adotar para construir sua prática docente, facilitando assim o processo de aprendizagem dos alunos. Entre essas metodologias, destaca-se a inserção do lúdico na sala de aula por meio de jogos. A utilização de jogos nas aulas de Matemática pode contribuir para o desenvolvimento de diversas habilidades nos alunos, estimulando sua criatividade e participação ativa.

No contexto do uso de jogos na sala de aula, a afirmação de Azzi (2012) sobre a capacidade do professor de interpretar a realidade e o contexto é particularmente relevante. O professor precisa compreender o nível de conhecimento dos alunos, suas habilidades e preferências para escolher jogos desafiadores e acessíveis que promovam o engajamento e a aprendizagem. Além disso, deve considerar os recursos disponíveis, o espaço físico e a cultura escolar ao integrar jogos na sua prática pedagógica. A habilidade de interpretar o contexto pode facilitar ou dificultar a implementação dos jogos, dependendo do ambiente de apoio ou da resistência às metodologias inovadoras.

A utilização de jogos no contexto da sala de aula exige do professor adaptação e flexibilidade para modificar regras ou adaptar jogos conforme necessário, garantindo que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados. Portanto, o sucesso da aplicação de jogos como um recurso didático nas aulas de Matemática depende da capacidade do professor de

ler e interpretar a realidade dos alunos e o contexto escolar, permitindo decisões informadas e eficazes que tornam a aprendizagem mais dinâmica e envolvente.

A inclusão de jogos na sala de aula oferece vantagens significativas, uma delas sendo a mudança na percepção do erro. Muitos estudantes se sentem desencorajados a participar ativamente das aulas devido ao estigma associado ao erro, que é frequentemente visto como um sinal de fracasso. Em alguns casos, os alunos podem até se tornar alvos de zombaria por cometerem erros, o que cria uma barreira psicológica ao aprendizado.

De acordo com Lorenzato (2006), numa nova perspectiva, o erro é considerado uma parte natural, inevitável e até mesmo indispensável do processo de aprendizagem. Nessa abordagem, o erro é encarado como uma oportunidade para o professor demonstrar respeito pelo aluno, pois este não erra intencionalmente. Além disso, o erro pode fornecer pistas valiosas para o professor identificar e compreender as possíveis causas por trás das dificuldades do aluno, permitindo uma abordagem mais direcionada e eficaz para ajudá-lo a superar seus desafios. Assim, ao incluir jogos na sala de aula, os educadores podem criar um ambiente onde o erro é visto como parte natural do processo de aprendizagem, promovendo um clima mais acolhedor e estimulante para os alunos.

Grando (2000) destaca que quando um estudante se encontra em uma situação desfavorável durante um jogo, isso o leva a refletir sobre sua estratégia de jogo e sua atenção às jogadas do adversário. Isso implica na necessidade de analisar os erros cometidos ou o conjunto de erros. Dessa forma, o jogo atua como um facilitador no processo de aprendizagem dos alunos, fornecendo um ambiente seguro e estimulante onde os erros são encarados como oportunidades de crescimento e aprimoramento das habilidades cognitivas e estratégicas. Em vez de se sentirem desencorajados pelos erros, os alunos são motivados a refletir sobre suas ações, buscar novas estratégias e persistir até alcançarem o sucesso, promovendo assim uma abordagem mais proativa e autônoma em relação ao aprendizado.

Então, com base nessas motivações, nosso objetivo é analisar a aplicação de uma proposta pedagógica que utilize três jogos para ensinar Potenciação e Radiciação a alunos da 1ª série do Ensino Médio. Esses jogos incluem: um jogo de tabela, um bingo de potências e um outro jogo chamado Quatro em Linha, todos com intuito de proporcionar novas aprendizagens ou até mesmo revisão para aqueles alunos que já estudaram esses objetos de conhecimento matemático nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Por hipótese, acredita-se que com o uso do recurso “jogos” na disciplina de Matemática, pode ser possível fazer com que os alunos conheçam, revisem e aprofundem os conteúdos de potenciação e radiciação, fortalecendo sua compreensão sobre seus usos e propriedades. Ademais, o uso de jogos poderá promover, nos alunos, autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação entre eles.

Nas próximas seções serão apresentadas a fundamentação teórica que sustenta esta pesquisa, seguida da discussão sobre a metodologia utilizada e os resultados alcançados.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Educação Matemática teve suas raízes no século XIX, quando surgiram as primeiras reflexões sobre o processo de ensino, aprendizagem e avaliação desta disciplina. Naquela época, os professores de Matemática buscavam formas mais acessíveis de transmitir seus conhecimentos aos alunos, visando uma renovação em seu ensino. Desde então, a Educação Matemática tem sido objeto de constantes pesquisas, visando desenvolver práticas docentes criativas que inovem as metodologias utilizadas em sala de aula (Flemming; Luz; Collaço de Mello, 2005).

Apesar da Matemática estar presente em nosso cotidiano, no ambiente escolar muitas vezes é apresentada de forma desconectada do contexto social, econômico e cultural dos alunos. A disciplina é frequentemente abordada de maneira mecânica e sistemática, o que pode torná-la difícil de ser compreendida pelos estudantes. Segundo Saviani (1991), o ensino tradicional da Matemática ainda é predominante nas escolas, caracterizado por uma abordagem na qual o professor fala e os alunos apenas escutam, sem questionar. Esse método tradicional muitas vezes é visto como cansativo pelos alunos, de forma a resultar em pouco aprendizado. Nesse sentido, Freire (1996, p. 27) argumenta que o papel do professor não é apenas transferir conhecimento, mas sim criar condições para que os alunos construam o seu próprio conhecimento.

Assim, a introdução de jogos no componente curricular Matemática pode transformar o processo de ensino-aprendizagem, permitindo que os alunos participem ativamente na construção do conhecimento matemático. Essa abordagem pode ser tanto inovadora como não convencional, de maneira a oferecer novas possibilidades para o ensino e para a aprendizagem da Matemática.

Considerando isso, torna-se imprescindível desenvolver atividades pedagógicas que despertem o interesse dos alunos pelo aprendizado da Matemática. Para auxiliar nesse processo, alguns autores, como Strapason (2011), Souza *et al.* (2016) e Ambrozi (2017), destacam a utilização de jogos como uma estratégia eficaz no ensino de Matemática. Esses autores argumentam que a aplicação consciente e planejada de jogos, alinhada aos objetivos educacionais, pode ser mais eficaz do que simplesmente definir e resolver exercícios-exemplo em sala de aula.

Com o tempo, a prática de jogos nas escolas passou a se tornar comum, ganhando reconhecimento nos documentos oficiais que regem a educação brasileira, como os PCNs. Esse orientador curricular destaca a importância de uma abordagem mais dinâmica e participativa no ensino da Matemática, reconhecendo o potencial dos jogos como ferramenta de ensino-aprendizagem (Brasil, 1998).

Conforme os PCNs, os jogos oferecem uma abordagem interessante para a apresentação de problemas matemáticos, pois tornam essa tarefa mais atrativa e favorecem a criatividade na busca por soluções. Eles permitem que os problemas sejam contextualizados de forma envolvente, além de estimularem os alunos a desenvolver estratégias para resolvê-los.

Além disso, os jogos proporcionam a simulação de situações-problema que demandam soluções rápidas e dinâmicas, incentivando o planejamento de ações por parte dos

alunos. Essa característica contribui para que os estudantes desenvolvam habilidades de tomada de decisão e raciocínio estratégico. Uma vantagem adicional dos jogos é que eles criam um ambiente onde os erros são encarados de forma natural e positiva. Como as situações no jogo ocorrem rapidamente e podem ser corrigidas durante o próprio processo, os alunos aprendem a lidar com os erros de maneira construtiva, sem que isso deixe marcas negativas em seu aprendizado.

Essa abordagem mais dinâmica e interativa proporcionada pelos jogos contribui significativamente para o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem da Matemática, tornando-a mais eficaz e prazerosa.

É importante reconhecer que, assim como qualquer metodologia de ensino, a utilização de jogos no processo educacional também possui suas limitações. Se os jogos forem aplicados sem um planejamento adequado, e também sem um acompanhamento por parte do educador, existe um risco de se tornarem simplesmente uma atividade recreativa, sem contribuir efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Conforme Santos (2013) destaca, um jogo puramente lúdico pode se reduzir a uma mera brincadeira, com pouco valor educacional. Por outro lado, um jogo predominantemente educativo pode ser percebido apenas como um material didático, sem atratividade para os alunos. Isso pode levá-los a jogarem apenas pelo aspecto recreativo, sem compreenderem o propósito educacional por trás da atividade.

Portanto, cabe ao professor equilibrar os aspectos lúdico e educativo dos jogos, garantindo que este seja uma ferramenta eficaz no processo de aprendizagem. O professor desempenha o papel de mediador, que deve elaborar previamente os objetivos, as regras, os recursos necessários e as limitações do jogo. É fundamental que esses aspectos sejam explicados aos alunos antes do início da atividade, para evitar desentendimentos e assim promover um ambiente propício ao aprendizado. Dessa forma, o jogo se torna uma atividade significativa, que contribui para o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos.

Moreira (2014) destaca que os jogos se tornam instrumentos valiosos na construção do conhecimento quando são cuidadosamente selecionados e preparados. Para isso, é essencial realizar uma investigação prévia para identificar os jogos mais adequados e confiáveis para serem utilizados em sala de aula. Essa seleção criteriosa permite que o professor esteja preparado para lidar com diversas situações que possam surgir durante a atividade, garantindo que os objetivos educacionais sejam alcançados de forma efetiva.

Rodrigues (2018) ressalta que os professores devem orientar os alunos a perceberem que, embora os jogos proporcionem momentos divertidos e de entretenimento, devem ser tratados como recursos pedagógicos no ensino da Matemática. O jogo, segundo Rodrigues (2008), desempenha pelo menos duas funções: a *função lúdica*, relacionada à diversão e ao entretenimento, e a *função educativa*, ligada à introdução ou ao aprofundamento de conceitos matemáticos.

Essa abordagem evidencia três dimensões pedagógicas importantes quando se utiliza o jogo como recurso didático: *o aspecto lúdico, as interações sociais e o desenvolvimento intelectual dos alunos* (Chiummo; Oliveira, 2017).

Os jogos podem ser classificados em duas categorias principais: *jogos de estratégia*, como dama, xadrez, nim etc., nos quais o objetivo é buscar estratégias que levem à vitória; e *jogos de conhecimento*, relacionados aos conteúdos estudados em Matemática.

Nesta investigação, optou-se pelo uso de jogos de conhecimento, pois promovem uma aprendizagem mais rica, problematizadora e participativa, permitindo que os alunos se envolvam na construção, no aprofundamento e na revisão de conceitos matemáticos (Smole *et al.*, 2008).

A aplicação de jogos nas aulas de Matemática pode ser um recurso metodológico eficaz para motivar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio. Quando bem utilizados, os jogos podem desenvolver diversos aspectos positivos nos educandos. Silva *et al.* (2013) destacam que trabalhar os conteúdos matemáticos de forma lúdica e prazerosa é de grande relevância. Os alunos percebem que é possível aprender Matemática de maneira divertida e recreativa, o que contribui para uma maior aprendizagem dos conteúdos, além de promover o aumento da criatividade, criticidade e inventividade no ensino da disciplina.

Diante disso, torna-se crucial que os educadores explorem recursos que incentivem os alunos a aprenderem de forma significativa, como também prazerosa e divertida, utilizando jogos e outras atividades lúdicas. Como complemento, Pinto (2008) ressalta que a Matemática pode se tornar mais prazerosa com a aplicação de jogos e brincadeiras, especialmente para os alunos com maiores dificuldades na aprendizagem, já que o aspecto lúdico proporciona uma situação mais favorável para eles.

Apesar de serem mais comumente utilizados no Ensino Fundamental para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, os jogos também podem ser explorados no Ensino Médio. No entanto, Smole *et al.* (2008) observam que, no Ensino Médio, é menos comum encontrar jogos incorporados ao componente curricular Matemática. Muitos acreditam que os jogos são apenas elementos de diversão sem ligação com conhecimentos formais, o que leva à crença de que os estudantes do Ensino Médio não podem ‘perder tempo’ com esse recurso. Isso acaba resultando em aulas que seguem métodos semelhantes ao ensino tradicional, que podem ser consideradas cansativas e desinteressantes, conforme apontado pelos PCNs.

METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa realizada é qualitativa. Conforme diz Soares (2019, p. 01), este tipo de pesquisa “se caracteriza pelo desenvolvimento conceitual, de fatos, ideias ou opiniões, e também do entendimento indutivo ou interpretativo, a partir dos dados encontrados”. E, conforme descrito por Bogdan e Biklen (2003), a pesquisa qualitativa engloba dados descritivos adquiridos por meio da interação direta do pesquisador com o objeto de estudo.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola de Ensino Médio da rede pública do município de São Luís – MA. A proposta pedagógica foi aplicada em uma turma da 1ª série do Ensino Médio e contamos com a participação de 31 alunos. Lá, a primeira autora desta pesquisa estava realizando atividades relativas ao Programa de Residência Pedagógica (PRP)⁴, sob a orientação do docente, segundo autor.

Uma pergunta que subjaz à investigação é: por qual motivo está se dando ênfase aos objetos de conhecimentos do Ensino Fundamental, quais sejam potenciação e radiciação, no Ensino Médio? A resposta a esse questionamento é que, após a pandemia de Covid-19, os estudantes que na época estavam nos Anos Finais do Ensino Fundamental, demonstravam dificuldades de realização de atividades que envolviam esses objetos de conhecimento. Daí que, em acordo com o preceptor e com o docente orientador do PRP, foi tomada a decisão por realizar uma proposta pedagógica que atendesse a essa demanda, sendo ela advinda dos próprios estudantes. Importante destacar que essa atividade foi realizada dentro do componente curricular Letramento Matemático, e que foi implantada em toda a rede de Ensino Médio do Estado do Maranhão, com a finalidade

[...] de ofertar aos/às educadores/as e educandos/as recursos didáticos com a intenção de subsidiar a (re)composição e/ou recuperação de aprendizagens não consolidadas, previstas para as etapas finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, ocasionadas pela suspensão das aulas presenciais no período de maior impacto da pandemia, defasagem de aprendizagem essa, confirmada nos resultados das avaliações externas realizadas, principalmente no âmbito do Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão (SEAMA) (MARANHÃO, 2023, p. 06).

Os resultados da proposta pedagógica serão apresentados por meio de narrativas produzidas pelos autores desta pesquisa durante a aplicação dos jogos. Narrativas pedagógicas são “textos predominantemente narrativos e autobiográficos, escritos para compartilhar lições aprendidas a partir da experiência, da reflexão sobre a experiência, da observação da prática dos pares, da discussão coletiva, da leitura, do estudo e da pesquisa” (Prado; Ferreira; Fernandes, 2011, p. 145). As narrativas pedagógicas aqui apresentadas revelaram lições que foram aprendidas tanto pelos alunos como pelos residentes/autores desta pesquisa, isso mediante a aplicação do jogo. Ademais, foram extraídas dos diários de bordo, dos quais os autores faziam uso durante a realização de todas as atividades referentes ao PRP.

ANÁLISES E RESULTADOS

Antes de iniciar o primeiro jogo, a saber: *jogo de tabela*, a residente explicou sobre o que seria o jogo e que este teria como objetivo principal revisar as propriedades de multiplicação e divisão de potências de mesma base por meio de um jogo de tabelas, contendo potências. Dando sequência, a residente lembrou, através de exemplos no quadro, como se resolvem multiplicações e divisões de potências de mesma base, e também pediu que todos ficassem atentos, pois, ao iniciar o jogo, não haveria tempo para explicações, tendo em vista que os alunos que entendessem rapidamente a lógica do jogo, logo seriam os vencedores.

⁴ O Programa Residência Pedagógica é uma iniciativa que faz parte da Política Nacional de Formação de Professores. Seu objetivo principal é aprimorar a qualidade da formação inicial, proporcionando aos estudantes dos cursos de licenciatura uma experiência mais ampla e prática no ambiente escolar. Para participar do programa, os estudantes precisam ter concluído pelo menos 50% do curso ou estar cursando o 5º período (Brasil, 2020).

Cada aluno recebeu duas tabelas, uma de multiplicação de potências de mesma base e outra de divisão de potências de mesma base. A residente explicou, por meio de representação no quadro, como funcionaria o preenchimento da tabela. As representações utilizadas estão representadas nas Figura 1 e 2, que seguem.

Figura 1 - Representação de como preencher a tabela da multiplicação

\times	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6
2^1						
2^2						
2^3						
2^4						
2^5						
2^6						

Fonte: Elaboração pelos autores

Figura 2 - Representação de como preencher a tabela da divisão

\div	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6
2^1						
2^2						
2^3						
2^4						
2^5						
2^6						

Fonte: Elaboração pelos autores

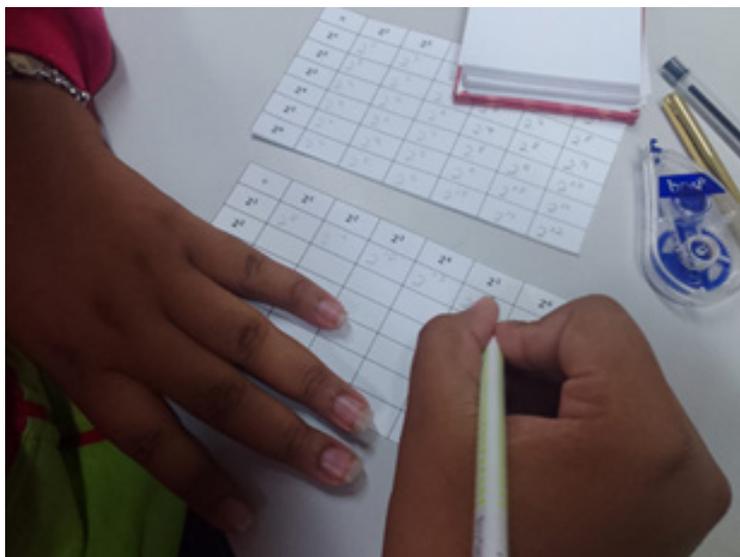
Dando sequência à aula, a residente pediu que os alunos tivessem bastante atenção ao preencher a tabela de divisão, pois alguns resultados apresentariam expoentes negativos.

Após todas as explicações sobre como resolver as operações e como preencher as tabelas, a residente anunciou mais uma observação: venceria o aluno que preenchesse as duas tabelas primeiro, de forma que apresentasse todas as respostas corretas. Sendo assim, quando um aluno anunciasse que preencheu todas as tabelas, os demais deveriam continuar preenchendo, pois poderia ocorrer que o aluno anterior tivesse errado alguma operação.

Como não houve dúvidas sobre o jogo e sobre como realizar as operações, a residente deu início à atividade, anunciando que já poderiam começar a preencher as tabelas. Enquanto os alunos estavam preenchendo, a residente ficou circulando pela sala a fim de monitorar os alunos, bem como analisar quais eventuais dificuldades podiam ser observadas durante o jogo. Percebemos a empolgação e o desejo de ganhar em cada estudante, e

todos, sem exceção, participaram do jogo. Fizemos registros de alguns cálculos e tabelas preenchidas pelos alunos que serão apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Aluno A preenchendo as tabelas de potências



Fonte: Elaboração pelos autores

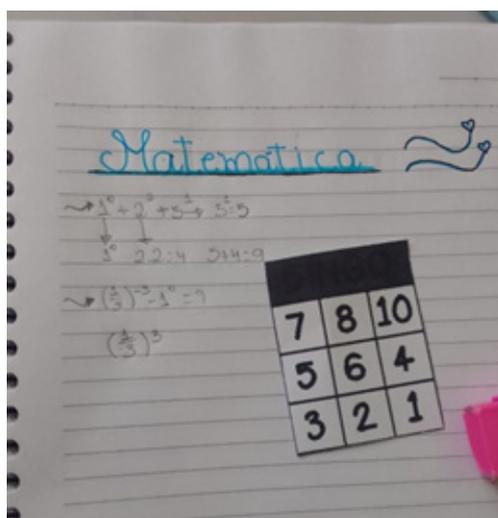
Na Figura 3, é possível observar que a Aluna A já havia preenchido corretamente a tabela da multiplicação, sendo que, naquele momento, estava resolvendo as divisões de potências da segunda tabela. Em seguida, a aluna A anunciou ter preenchido todas as tabelas, então pedimos para que todos continuassem a atividade até que analisássemos se todos os cálculos da aluna estavam corretos. Após a verificação, chegamos à conclusão de que todas as respostas estavam corretas e a Aluna A era a vencedora do jogo. Todavia, durante a análise, outro aluno anunciou ter preenchido todas as tabelas e logo fomos analisar suas respostas e assim o Aluno C foi considerado o segundo ganhador do jogo. Por conseguinte, encerramos o jogo com êxito, pois observamos a participação ativa dos alunos e que todos entenderam como realizar as operações envolvendo potência. Os alunos queriam continuar jogando para saber quem seriam os próximos vencedores, demonstrando assim o gosto pelo recurso utilizado. Todavia, devido à falta de tempo e ao fato de ainda precisarmos aplicar mais dois jogos, optamos por encerrar este jogo com dois ganhadores.

O segundo jogo aplicado foi o *bingo das potências*, que envolveu todas as propriedades da potenciação. Iniciando-o, a residente explicou aos alunos que o jogo funcionaria da seguinte forma: os alunos deveriam resolver as operações sorteadas no tempo estipulado de um minuto para cada questão, e marcar o resultado em suas tabelas. Os alunos que preenchessem uma linha, coluna ou diagonal seriam considerados vencedores, desde que os cálculos estivessem corretos. As questões foram apresentadas em forma de expressões envolvendo as propriedades de potenciação.

É importante destacar que antes de aplicar o jogo, a residente fez uma breve revisão de algumas propriedades: potência com expoente negativo, potência com expoente igual a zero e potência com expoente igual a um. Após a explicação dessas propriedades, a residente colocou uma expressão no quadro, semelhante às que seriam sorteadas, para que os alunos entendessem como resolver as questões.

Percebeu-se que alguns alunos encontraram dificuldades para resolver os problemas, sendo necessário apresentar mais exemplos com o intuito de sanar essas dúvidas. As dificuldades estavam relacionadas à potenciação com base negativa elevada a expoentes pares e ímpares. Dessa forma, foi explicado aos alunos que, ao realizar a potenciação com base negativa elevada a expoente ímpar, o resultado é negativo, enquanto que, ao elevar a base negativa a um expoente par, o resultado é positivo. A seguir, será apresentada a Figura 4, na qual podemos ver a resolução de uma das expressões sorteadas.

Figura 4 – Expressões envolvendo potências resolvidas pelo aluno D



Fonte: Elaboração pelos autores

Na Figura 4 podemos observar que o aluno D respondeu corretamente a expressão sorteadas, utilizando duas das propriedades explicadas pela residente: potência com expoente igual a zero e potência com expoente igual a um. Isso mostra que os alunos compreenderam as explicações e fixaram as propriedades.

Durante a aplicação do jogo, percebeu-se o entusiasmo dos alunos em participar e ganhar. Para esta atividade, estipulamos que haveria apenas três ganhadores devido ao tempo disponível.

Dando sequência à aplicação de jogos, foi realizado o último deles, este envolvendo potenciação e radiciação através do jogo *quatro em linha*. O jogo tinha como objetivo fazer com que os alunos desenvolvessem raciocínio lógico e estratégico, ao mesmo tempo que reforçava o conhecimento sobre as propriedades da potenciação.

Antes de aplicar o jogo, a residente explicou que ele funcionaria com dois participantes, e que apenas um ganharia mediante o preenchimento de quatro espaços consecutivos, sejam eles horizontais ou verticais. Cada aluno receberia um marcador para marcar as peças escolhidas e também os seus resultados, representados em forma de X e O. Para marcar os espaços, os alunos deveriam escolher uma raiz e encontrar a sua representação na tabela em forma de potência elevada a um expoente fracionário.

A residente também revisou brevemente as propriedades necessárias para a compreensão do jogo, como a relação entre radiciação e potenciação, especialmente o uso de expoentes fracionários. Dessa forma, os alunos estariam preparados para identificar as correspondências corretas e aplicar os conceitos aprendidos de forma prática e divertida.

Figura 5 – Aluno E preenchendo a tabela do jogo *Quatro em linha*

Fonte: Elaboração pelos autores

Na Figura 5, podemos observar que o aluno E utilizou estratégias para impedir que seu adversário preenchesse os quatro espaços necessários para vencer. Isso é visível na última e penúltima linha, onde o Aluno E bloqueou possíveis vitórias do adversário. Observa-se também que o aluno E já possui duas marcações consecutivas, faltando apenas duas para ser considerado vencedor.

Foram realizadas quatro rodadas deste jogo, proporcionando a oito alunos a oportunidade de participar. Outros alunos queriam jogar, mas devido à limitação de tempo, foram formadas apenas quatro duplas. Durante o jogo, percebemos que muitos alunos tiveram dificuldades em relacionar as raízes com suas respectivas potências. Por conta disso, os alunos frequentemente apresentavam dúvidas e solicitavam auxílio.

A necessidade de suporte adicional indicou que, embora os conceitos básicos de radiciação e potenciação tivessem sido revisados, os alunos ainda encontravam desafios ao aplicar esses conceitos de forma prática e estratégica no contexto do jogo.

Concluímos a aplicação dos jogos com o sentimento de que a abordagem lúdica no ensino de Matemática, no contexto da sala de aula, revela-se uma metodologia mais atraente e estimulante para os alunos. Essa conclusão é respaldada por diversos estudos e práticas educacionais. Segundo Pinto (2008), a experiência de aprendizado em Matemática pode ser enriquecida e tornar-se mais prazerosa por meio da integração de jogos, brincadeiras e outras atividades lúdicas. Essa abordagem não apenas promove a diversão no processo de ensino, mas também se revela especialmente eficaz para mobilizar alunos que demonstram desinteresse no aprendizado do conhecimento matemático.

A aplicação dos jogos demonstrou que os alunos ficaram mais engajados e motivados, além de desenvolverem habilidades importantes, como o raciocínio lógico e estratégico. As dificuldades encontradas, como a relação entre raízes e suas potências, foram abordadas durante as atividades, proporcionando oportunidades de aprendizado ativo e colaborativo. Dessa forma, o uso de jogos em sala de aula se destaca como uma prática pedagógica valiosa para tornar o ensino de Matemática mais dinâmico e envolvente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme expresso ao longo do texto, fica claro que o uso de jogos se estabeleceu como uma estratégia de ensino bem aceita. Essa abordagem é citada tanto nos documentos que orientam o sistema educacional como nos referenciais teóricos que dão conta da compreensão do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Assim, o recurso didático *jogo* está cada vez mais desassociado ao ato da brincadeira, pois a utilização desse recurso tem evoluído e está sendo vista como uma ferramenta capaz de amplificar nesse processo. Isso resulta no estímulo à prática ativa da Matemática, transformando-a em uma modalidade de aprendizagem dinâmica.

Ao introduzir essa abordagem, percebemos que o jogo se posiciona como um recurso valioso para alterar a perspectiva do aluno em relação ao conhecimento matemático. Isso resulta não apenas em uma maior receptividade ao material e seus pormenores, mas também estimula a participação ativa na construção desse conhecimento. Os jogos, ademais, desempenham um papel significativo na destituição do estigma do erro, transformando-o em algo natural e menos intimidador. Além disso, a introdução de elementos competitivos e a possibilidade de interdisciplinaridade são outros efeitos positivos observados.

Durante a implementação do jogo em sala de aula, foi possível notar a entusiasmante participação dos alunos, mesmo cientes de que se tratava de uma atividade educativa complementar. Após a declaração dos vencedores, os estudantes manifestaram o desejo de continuar jogando, além de expressarem ter aprendido mais por meio dessa metodologia, percebendo-a como uma abordagem mais acessível e 'fácil' para aprender os objetos de conhecimento matemático. Com todas essas observações, nos fica a sensação de que o jogo alcançou os objetivos propostos de maneira eficaz.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AMBROZI, Luiz. **Jogos em uma sequência didática para o ensino de análise combinatória**. 2017. 162 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/3450/Dissertacao%20Luiz%20Ambrozi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2024.

AZZI, Sandra. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 8ª Edição. São Paulo: Cortez, 2012. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/suzinascimento/didatica-1/textos/Saberes%20pedagogicos%20e%20atividade%20docente.pdf/view>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BOGDAN, Robert; BIKEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12ª ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2ª ed. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa de Residência Pedagógica**. Edital n.º 1/2020. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/06012020-edital-1-2020-resid-c3-aancia-pedag-c3-b3gica-pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

CHIUMMO, Ana; OLIVEIRA, Emilio Celso de. Jogos matemáticos e sua relação com a aprendizagem de Matemática. In: V SEMINÁRIO WEB CURRÍCULO: EDUCAÇÃO E CULTURA DIGITAL, 2017, São Paulo. **Anais [...]**, 2017, v. 1, p. 741-746.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; COLLAÇO DE MELLO, Ana Cláudia **Tendências em educação matemática**. 2ª ed. Palhoça, RS: UnisulVirtual, 2005. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/ec4e6785-0dd7-45b7-a116-e53474a69b7d/content>. Acesso em: 20 nov. 2024.

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

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 238f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2000. Disponível em: [http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando\(1\).pdf](http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando(1).pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno Pedagógico 2023: Matemática – anos finais do Ensino Fundamental**, Secretaria de Estado da Educação. São Luís, 2023.

MOREIRA, Jôse Carolina Aandrade. **Os jogos no ensino da Matemática: atividades envolvendo jogos matemáticos no ensino de frações para alunos nas séries finais do Ensino Fundamental**. 2014. 64 f. Monografia (Licenciatura Plena em Matemática) - Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Jussara, Jussara, Goiás, 2014. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/source/jussara/conteudoN/1209/Monografia_Jse.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

PINTO, Andréia Cardoso. **Aplicações de jogos nas séries iniciais do Ensino Fundamental envolvendo as quatro operações**. 2008. 47 f. Monografia (Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Jussara, Jussara, Goiás, 2008. Disponível em: https://cdn.ueg.edu.br/arquivos/jussara/conteudoN/1209/Monografia_Andreia_Cardoso.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

PRADO, Guilherme do Val Toledo; FERREIRA, Cláudia Roberta; FERNANDES, Carla Helena. Narrativa pedagógica e memoriais de formação: escrita dos profissionais da educação? **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 26, p. 143-153, set./dez. 2011. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24216/17195>. Acesso em: 20 nov. 2024.

RODRIGUES, Gustavo Souza. **Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no Ensino Básico**. 208. 98f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SANTOS, Fabrício Bueno Borges dos. Práticas de Ensino-aprendizagem de Probabilidade Através do Jogo Batalha Naval. **Educação Matemática em Revista**, RS, v. 1, n. 14, p. 21-28, Ano 14, 2013. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/1508/994>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, Jonas Laranjeiras Saraiva da *et al.* Matemática lúdica: Ensino Fundamental e Médio. **Educação em Foco**, v. 6, n. 3, p. 26-36, 2013. Disponível em: http://matpraticas.pbworks.com/w/file/attach/84768757/matematica_ludica.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

SMOLE, Kátia Stocco *et al.* **Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º a 3º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOARES, Simaria de Jesus. Pesquisa científica: uma abordagem sobre o método qualitativo. **Revista Ciranda**, Montes Claros, v. 1, n. 3, p. 168-180, jan./dez. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/314/348>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SOUZA, Victor Louis Rosa. de; LANDIM, Evanilson Landim; PEREIRA, Lucila Batista Dantas. Jogo Banco das Funções: uma proposta didática para o processo de conceitualização de funções na educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais [...]**, São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), 2016, p. 1-12. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8006_3950_ID.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

STRAPASON, Lísie Pippi Reis. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do Ensino médio**. 2011. 193f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/378>. Acesso em: 20 nov. 2024.

Histórico

Recebido: 05 de junho de 2024.

Aceito: 15 de outubro de 2024.

Publicado: 24 de novembro de 2024.

Como citar – ABNT

RAMOS, Laine Silva; BARBOSA, Mauro Guterres; MELO, Rayane de Jesus Santos. Jogos envolvendo potenciação e radiciação no ensino médio **Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC**, Belém/PA, n. 47, e2024041, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024041.id632>

Como citar – APA

Ramos, L. S., Barbosa, M. G., & Melo, R. de J. S. (2024). Jogos envolvendo potenciação e radiciação no ensino médio. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura – REMATEC*, (47), e2024041. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024041.id632>