

ENSINO DA POTÊNCIA E RADICIAÇÃO COM JOGOS MATEMÁTICOS

Renata Maria Abreu ¹
Rosilaine Alves Jacinto da Silva ²

RESUMO

Na disciplina de matemática, muitos estudantes veem a matemática como difícil, complexa e desafiadora. O presente trabalho, relata sobre as contribuições do jogo matemático na aprendizagem dos educandos do 8º ano do ensino Fundamental II, buscando uma perspectiva de para contribuir no aperfeiçoamento das práticas pedagógicas nas aulas de matemática. O jogo matemático é uma alternativa capaz de proporcionar aos educandos um ambiente mais favorável e prazeroso para aprender. A metodologia trata-se de uma revisão dos conceitos de potenciação e radiciação, desenvolvida através do jogo, conhecido como Bingo. O objetivo dessa estratégia é transformar a matemática em uma disciplina mais acessível e a desenvolver uma compreensão sólida dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Jogo matemático, Radiciação, Potenciação, Prática Pedagógica.

INTRODUÇÃO

O Programa Residência Pedagógica, teve início no segundo semestre de 2022, seu objetivo é contribuir com a formação inicial de licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba (UTFPR-CT), colocando-os em contato com a prática pedagógica da sala de aula. A situação de ensino foi desenvolvida Colégio Estadual Inêz Vicente Borocz, localizada em Curitiba, sob a supervisão da professora Rosilaine Alves Jacinto da Silva. A situação de ensino foi desenvolvida em turmas de 8º anos do Ensino Fundamental II, no período vespertino.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018), reconhece a importância dos jogos matemáticos como recurso pedagógico para o ensino da disciplina de matemática. Os jogos são mencionados como uma estratégia que promove a aprendizagem

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, renata.2019@alunos.utfpr.edu.br;

² Professora do ensino fundamental - colégio Estadual Inêz Vicente borocz -seed-pr orientadora do programa residência pedagógica - matemática. E-mail rosilaine.silva@escola.pr.gov.br;

eficaz e engajadora dos conteúdos matemáticos, permitindo aos estudantes aplicarem conceitos de forma prática e conectá-los com situações cotidianas.

Além de desenvolverem habilidades como resolução de problemas e raciocínio lógico, os jogos reduzem a ansiedade matemática, criando um ambiente motivador. Eles desafiam os alunos a explorar estratégias diversas, estimulando a criatividade e flexibilidade de pensamento. A BNCC (BRASIL, 2018) encoraja a integração dos jogos matemáticos nas práticas pedagógicas, mas a implementação pode variar conforme a série e o contexto escolar.

Os jogos são valorizados como uma abordagem de aprendizagem significativa e envolvente na educação matemática. Eles estimulam a criatividade, permitem diferentes formas de abordar os conceitos e oferecem oportunidades para resolver problemas. Importante ressaltar que os erros durante os jogos devem ser tratados de maneira natural, sem penalidades. A educação por meio de jogos, tem se destacado como uma alternativa metodológica positiva e aplicável de várias maneiras e ambientes educacionais. Essa abordagem não apenas torna o aprendizado mais atrativo, mas também promove habilidades sociais e cognitivas nos alunos, incentivando a colaboração e a resolução de desafios. Durante a atividade podemos perceber um significativo aumento na participação dos estudantes na atividade, o que faz com que eles relembrem as propriedades já estudadas em aulas anteriores. Em resumo, a utilização de jogos com fins pedagógicos é reconhecida por sua capacidade de proporcionar uma aprendizagem estimulante e significativa, incentivando o desenvolvimento holístico dos alunos.

Segundo GRANDO (2007) o uso de jogos como metodologia de ensino na sala de aula está relacionado ao avanço da Psicologia, especialmente na perspectiva construtivista. Nessa abordagem, o aluno deixa de ser apenas um receptor passivo de conhecimento e passa a ser um participante ativo na construção do seu próprio aprendizado. A abordagem construtivista reconhece que os jogos oferecem uma maneira envolvente para os alunos explorarem conceitos e resolverem problemas, permitindo-lhes testar hipóteses e experimentar diferentes estratégias. O aluno se torna o "dinizador" do processo de aprendizagem, sendo responsável por direcionar sua exploração e construção de conhecimento. Isso cria um ambiente de aprendizagem ativo, onde os alunos podem cometer erros, refletir e ajustar suas estratégias, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Portanto, a metodologia de trabalho com jogos na sala de aula baseia-se na perspectiva construtivista, que valoriza a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento por meio de atividades lúdicas e interativas.

METODOLOGIA

Na prática pedagógica, planejamos e desenvolvemos situações com os conceitos relacionados durante a disciplina de matemática, além de tirar dúvidas dos estudantes, explicar os exercícios da melhor maneira objetivando uma melhor compreensão.

A situação foi desenvolvida em duas turmas do Ensino Fundamental II, 8º ano D e 8º ano E, com 30 estudantes em cada sala. Esta situação de ensino foi pensada no formato de revisão de conceitos sobre potenciação e radiciação e suas propriedades, cujo conteúdo a professora regente já havia apresentado em aulas anteriores.

Esta situação de ensino teve duração de duas aulas de 50 min, revisando as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), mínimo múltiplo comum (MMC), potenciação e radiciação. Segundo BNCC (2018) a habilidade, os estudantes devem ser capazes de resolver problemas que envolvem cálculos de potências, tanto para números naturais quanto racionais, com expoentes inteiros. Além disso, eles precisam ser capazes de calcular raízes quadradas exatas, ou seja, raízes com expoente 2, sem a necessidade de usar calculadora. Isso envolve compreender os conceitos de potenciação e radiciação e aplicá-los para resolver questões do mundo real.

O objetivo central foi empregar os conceitos adquiridos por meio da implementação de Jogos Matemáticos, visando melhorar o processo de aprendizagem e o engajamento dos estudantes durante a atividade. O jogo foi realizado de forma individual, os recursos utilizados foram cartelas de bingo adaptadas contendo as propriedades e operações trabalhados anteriormente apanhando os conceitos de potenciação, radiciação, MMC e operações básicas.

Regras do jogo:

- Cada aluno recebe sua cartela, contendo 3 tipos diferentes, sendo apenas o posicionamento das operações que difere uma da outra;
- Cada estudante deve resolver as operações apresentadas de sua cartela;

Imagem 1: Exemplar da Cartela 1 do Jogo Bingo.

$\sqrt{441}$	$5^2 - 1$	$\sqrt{529}$	$5^2 + 3^2$	$\sqrt{324}$
$2\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + 3$	$\sqrt[3]{\sqrt[4]{2} \sqrt[2]{256}}$	$5 + 3^2 \cdot 3$	$\sqrt{49}$	56^0
$\sqrt{100}$	$\sqrt{31 + \sqrt{21 + \sqrt{13 + \sqrt{9}}}}$	9^3	$9\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 6\sqrt{5}$	$\sqrt[5]{13^5}$
$\sqrt{\sqrt{5}}$	$[4^2 + (5 - 3)^2] : (9 - 7)^2$	$\sqrt{8^2}$	$5\sqrt{5} + 8\sqrt{6} - 9\sqrt{5} - 6\sqrt{6}$	$\sqrt{225}$

Fonte: Acervo próprio (2023)

Imagem 2: Exemplar da Cartela 2 do Jogo Bingo.

$\sqrt{225}$	$2\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + 3$	$\sqrt{49}$	$[4^2 + (5 - 3)^2] : (9 - 7)^2$	9^3
$\sqrt[3]{\sqrt[4]{2} \sqrt[2]{256}}$	$9\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 6\sqrt{5}$	$5 + 3^2 \cdot 3$	$\sqrt{31 + \sqrt{21 + \sqrt{13 + \sqrt{9}}}}$	$\sqrt{100}$
56^0	$\sqrt{324}$	$\sqrt{\sqrt{5}}$	$\sqrt{529}$	$\sqrt{8^2}$
$\sqrt[5]{13^5}$	$5\sqrt{5} + 8\sqrt{6} - 9\sqrt{5} - 6\sqrt{6}$	$5^2 - 1$	$5^2 + 3^2$	$\sqrt{441}$

Fonte: Acervo próprio (2023)

Imagem 3: Exemplar da Cartela 3 do Jogo Bingo.

$\sqrt{441}$	$5^2 - 1$	$\sqrt{529}$	$5^2 + 3^2$	$\sqrt{324}$
$2\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + 3$	$\sqrt[3]{\sqrt[4]{2} \sqrt[2]{256}}$	$5 + 3^2 \cdot 3$	$\sqrt{49}$	56^0
$\sqrt{100}$	$\sqrt{31 + \sqrt{21 + \sqrt{13 + \sqrt{9}}}}$	9^3	$9\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 6\sqrt{5}$	$\sqrt[5]{13^5}$
$\sqrt{\sqrt{5}}$	$[4^2 + (5 - 3)^2] : (9 - 7)^2$	$\sqrt{8^2}$	$5\sqrt{5} + 8\sqrt{6} - 9\sqrt{5} - 6\sqrt{6}$	$\sqrt{225}$

Fonte: Acervo próprio (2023)

- Após cada aluno resolver sua cartela, a professora sorteia números com os resultados finais das operações de potência, radiciação, ou valor da raiz que estão presentes na cartela.

Números sorteados:

21, 24, 23, 34, 18, $-4\sqrt{2} + 3$, $\sqrt[24]{256}$, 32, 7, 1, 10, 6, 729, $5\sqrt{5}$, 13, $\sqrt[4]{5}$, 5, 8, $-4\sqrt{5} + 2\sqrt{6}$, 15

- Será sorteado um valor por vez, o aluno deve marcar “X” caso tenha o valor em sua cartela obtido no sorteio, caso não tenha, o valor apenas aguarda o próximo sorteio.
- Como todas as cartelas têm valores iguais, mudando apenas a ordem, ganhará o aluno que preencher uma linha na horizontal e outra linha vertical primeiro. Após o desenvolvimento dessa atividade podemos perceber uma maior interação entre os estudantes da turma, lembrando as propriedades tanto de potência quanto de radiciação. Ao final da atividade foi entregue quatro perguntas referente a atividade sendo elas:

Imagem 4: Questionário final.

1. Qual equação da cartela achou difícil de resolver? _____
2. Lembrou de alguma propriedade que foi trabalhada nas aulas? sim () ou não ()
3. Se a resposta da questão anterior foi sim, qual foi _____
4. Gostou da atividade sim () ou não ()

Fonte: Acervo próprio (2023)

Logo após o término do jogo, foi aplicado um pequeno questionário para que os estudantes pudessem dar um feedback sobre a aplicação da situação e a partir das respostas deles, foi possível perceber que os estudantes lembraram as propriedades que já haviam sido vistas em aulas anteriores e alguns tiveram dificuldades nas operações de soma e subtração de radiciação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo (PIETROCHINSKI, 2008), o jogo tem como objetivo tornar as aulas de matemática atrativas e utilizar metodologias e estratégias diferenciadas, com variedades de materiais manipuláveis e elementos externos para a possibilidade da aprendizagem.

O jogo, como promotor de aprendizagem e do desenvolvimento, passa a ser considerado como importante aliado nas práticas escolares, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem veiculados na escola. A criança colocada diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e deste modo, aprende também a estrutura matemática ali presente. (PIETROCHINSKI, 2008, p.3).

A tendência metodológica é referente a uma coletânea de brincadeiras e jogos diferenciados que podem ser aplicados em diferentes níveis de ensino, bem como serem adaptados a vários conteúdos. Um exemplo disso foi a adaptação feita do jogo bingo para ser utilizado como estratégia metodológica de revisão do conteúdo das operações básicas matemáticas, utilizando principalmente as operações de fatoração e radiciação.

Os jogos já eram reconhecidos como recursos didáticos relevantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999), pois são destacados como uma abordagem educacional que pode ser utilizada para enriquecer o ensino e a aprendizagem, promovendo o engajamento dos alunos e facilitando a compreensão de conceitos. Os jogos são vistos como ferramentas que contribuem para a prática pedagógica de forma lúdica e eficaz, incentivando a participação ativa dos alunos e tornando o processo de aprendizado mais dinâmico e envolvente.

As atividades lúdicas podem ser consideradas como uma tática que estimula o processo de raciocínio, levando os alunos a enfrentar dilemas associados à sua rotina diária. Segundo GRANDO (2008) a utilização de jogos como suporte metodológico nas aulas de matemática é vantajoso em todos os níveis de ensino. Para garantir eficácia, é essencial definir objetivos claros, escolher métodos apropriados para cada nível e proporcionar desafios estimulantes aos alunos. Além disso, variar os tipos de jogos, refletir sobre o aprendizado após as atividades, contextualizar os conceitos e avaliar o progresso são componentes-chave para uma implementação bem-sucedida dessa abordagem. Ao adotar esses princípios, é possível criar uma experiência educacional envolvente e produtiva para o ensino da matemática. Além disso, a incorporação dos jogos reforça o aspecto educacional da Matemática, não apenas no sentido de auxiliar na organização do pensamento e no raciocínio

dedutivo, mas também no sentido de apoiar a incorporação de posturas e competências significativas.

A inclusão de atividades lúdicas no contexto das aulas de Matemática, além das importantes dimensões cognitivas que elas trazem consigo, não deve subestimar o impacto emocional gerado pelo envolvimento no jogo, que tende a aproximar os participantes. Essa perspectiva se alinha com os conceitos de Piaget (1966, 1974), ressaltados por Brenelli (1993), que enfatizam a inseparabilidade entre o componente cognitivo e o afetivo em qualquer comportamento humano, onde o aspecto emocional permeia a motivação, o interesse e os anseios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de estudos realizados que antecedem a aplicação da situação de ensino, a questão do jogo matemático e sua utilização metodológica na sala de aula, segundo Vigotsky (1991) encoraja a criança a buscar respostas com base em suas próprias vivências. As oportunidades de aprendizado devem se concentrar em situações que permitam aos estudantes incorporar suas experiências e conhecimentos informais, através de atividades lúdicas. Essa abordagem ocorre por meio da mediação de um adulto na Zona de Desenvolvimento Proximal da criança, onde os jogos são empregados como um meio para promover o crescimento.

A zona de desenvolvimento proximal caracteriza-se pela distância entre o nível real (da criança) de desenvolvimento determinado pela resolução de problemas independentemente e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com companheiros mais capacitados (VYGOTSKY 1991, P.97).

De acordo com Vygotsky (1991), os jogos exercem uma influência positiva significativa na aprendizagem infantil. As atividades lúdicas desempenham um papel crucial no avanço cognitivo, social e afetivo da criança, enriquecendo a Zona de Desenvolvimento Proximal. Isso possibilita que a criança desenvolva habilidades e conhecimentos que são internalizados através de interações sociais.

Nesse contexto, o jogo não é apenas uma mera recriação do que a criança já vivenciou, mas sim uma forma única de aprendizado. Vygotsky (1991), acreditava que a ludicidade desempenha um papel social na alegria da criança, permitindo-lhe construir conhecimento a partir de suas experiências e recriar o mundo através da imaginação. Para este autor, os jogos

não são apenas entretenimento, mas ferramentas fundamentais para a aprendizagem e o desenvolvimento da criança.

A partir da situação aplicada do uso do jogo do Bingo, envolvendo os conteúdos matemáticos de potência e radiciação, detectamos um interesse muito maior dos estudantes em querer participar, até mesmo aqueles que diziam não gostar e não entender a matemática, portanto percebemos que foi possível despertar interesse nos conceitos desenvolvidos e relembrar propriedades, fazendo com que o estudante conseguisse compreender o conteúdo.

Com base nos resultados extraídos da Imagem 4, foi possível deduzir que a maioria dos participantes indicou ter enfrentado maiores dificuldades com expressões que incorporaram as operações de radiciação, particularmente aquelas que envolviam a soma ou subtração de raízes.

Imagem 5: Resposta do questionário de um aluno

1. Qual equação da cartela achou difícil de resolver? $\sqrt{31}\sqrt{21} + \sqrt{13} + \sqrt{9}$
2. Lembrou de alguma propriedade que foi trabalhada nas aulas? sim () ou não ()
3. Se a resposta da questão anterior foi sim, qual foi propriedade radical.
4. Gostou da atividade sim () ou não ()

Fonte: Acervo próprio (2023)

Além disso, é relevante notar que muitos estudantes responderam na segunda questão, lembraram das aplicações de propriedades discutidas em sala de aula, como o caso da propriedade de radical, mencionada na imagem 5. Podemos concluir, através do questionamento 4 como resultado, que 100 % dos alunos gostaram da atividade, logo podemos identificar que o jogo é uma atividade prazerosa e foi despertado o interesse sobre a situação de ensino.

Uma conclusão decorrente do Programa Residência Pedagógica é o impacto positivo que ele exerce sobre a formação dos licenciandos em Matemática, pois contribui para o seu progresso no âmbito acadêmico, possibilitando uma inserção aprofundada em seu futuro campo de trabalho, fazendo-o repensar a prática em sala de aula, suas demandas, problemas, indicando possíveis caminhos de solução, enfim, despertando nestes licenciandos sua constituição profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos matemáticos, utilizados como estratégia para a prática pedagógica, tem se mostrado benéfico e potencializador para a aprendizagem dos estudantes. Eles engajam os estudantes de maneira lúdica, levando a uma aprendizagem mais aprofundada e significativa. Além disso, quebram paradigmas negativos associados à disciplina de matemática, desenvolvem habilidades cognitivas, promovem colaboração e competição saudável. No entanto, é importante utilizar esta metodologia de forma consciente e planejada, com objetivos claros e como complemento a outras estratégias de ensino, para garantir resultados eficazes.

Antigamente, a Matemática era limitada a aulas tradicionais e enfadonhas, que desestimulavam estudantes e impactavam negativamente nos resultados de aprendizagem. No entanto, segundo perspectivas mais atuais, há uma maior variedade de materiais, recursos metodológicos variados e diferentes estratégias de ensino que tendem a aumentar as chances de um aprendizado mais eficaz, a inclusão de jogos com fins educativos em sala de aula é uma delas. Essa abordagem estimula o interesse dos alunos, inclusive daqueles com dificuldades. Sendo assim, o papel dos jogos na aprendizagem matemática, ao criar desafios e explorar conceitos, tornou-se muito importante.

AGRADECIMENTOS

Quero aproveitar este momento para expressar minha mais profunda gratidão à professora Luciana. Sua contribuição ao longo de toda a jornada no Programa Residência Pedagógica foi inestimável. Desde o início, sua dedicação e orientação foram essenciais para o meu crescimento e aprendizado. Cada passo que dei no referido programa foi moldado por sua sabedoria e paciência, e por isso, sou imensamente grata.

Também gostaria de estender meu agradecimento a toda a equipe do Colégio Estadual Inêz Vicente Borocz. Foi graças à disposição e apoio de vocês que o programa pôde acontecer na escola. A oportunidade que me foi concedida teve um impacto significativo na minha formação como futura educadora, e isso não teria sido possível sem o comprometimento de cada membro da equipe.

Além disso, um agradecimento especial à professora Rosilaine. Seu apoio constante e a abertura para que eu pudesse acompanhar suas aulas foram fundamentais para que eu pudesse vivenciar na prática os conceitos e métodos discutidos durante o programa. Suas orientações e compartilhamento de conhecimento foram de um valor inestimável.

Em resumo, estou profundamente grata por todas as experiências e aprendizados que obtive ao lado dessas pessoas excepcionais. Cada uma delas desempenhou um papel crucial na minha jornada como educadora em formação, e seu impacto será sentido ao longo de toda a minha carreira. Obrigada!

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso 26 de agosto de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília, 1999.

BRENELLI, Rosely Palermo. *Intervenções Pedagógicas, via jogos de Quiles e Cilada, para favorecer a construção de estruturas operatórias e noções aritméticas em crianças com dificuldades de aprendizagem*. Campinas, UNICAMP, 1993. Tese de Doutorado

DE FARIAS, Monica Regina Pietrochinski. **O JOGO E A BRINCADEIRA COMO PROMOTORES DE APRENDIZAGEM**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/976-4.pdf>> Acesso 25 de junho de 2023.

GRANDO, Regina Célia. **Concepções quanto ao uso de jogos no ensino da matemática**.

São Paulo, USF, 2007. Disponível em

:<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5008048/mod_resource/content/1/texto%20jogos%20regina%20grando.pdf> Acesso em 30 de agosto de 2023.

GRANDO, Regina Célia. **Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Campinas, SP, FE/ UNICAMP, 1995, 175p.

PIAGET, J. **Comments in Mathematical Education**, em A. G. Howson (ed) **Proceedings of the Second**, 1973b.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 4.Ed. tradução de José Cipolla Neto e outros. São Paulo: Martins Fontes, 1991.