O USO DO JOGO DE TABULEIRO “APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO” COMO MEDIADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

Marcela Silveira da Silveira

Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

Janeiro, 2023

Marcela Silveira da Silveira

O USO DO JOGO DE TABULEIRO “APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO” COMO MEDIADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

Trabalho submetido por Marcela Silveira da Silveira como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática junto ao Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande.

Orientadora: Profª. Drª. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez

Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil

Janeiro, 2023

Marcela Silveira da Silveira

O USO DO JOGO DE TABULEIRO "APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO" COMO MEDIADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.

Trabalho submetido por Marcela Silveira da Silveira como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática junto ao Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande.

Janeiro, Rio Grande, 2023.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profª. Drª. Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez – FURG

Profª. Drª. Celiane Costa Machado – FURG

Profª. Drª. Cinthya Maria Schneider Meneghetti – FURG

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Instituto de Matemática, Estatística e Física
Curso de Licenciatura em Matemática
Av. Itália km 8 Bairro Carreiros
Rio Grande-RS CEP: 96.203-900 Fone (53)3293.5411
e-mail: imef@furg.br Sítio: www.imef.furg.br

Ata de Defesa de Monografia

No décimo terceiro dia do mês de janeiro de 2023 foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da acadêmica **Marcela Silveira da Silveira** intitulada **O USO DO JOGO DE TABULEIRO "APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO" COMO MEDIADOR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA**, sob orientação da Prof.ª Dr.ª Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez, deste instituto. A banca avaliadora foi composta pela Prof.ª Dr.ª Celiane Costa Machado e pela Prof.ª Dr.ª Cinthya Maria Schneider Meneghetti, ambas do IMEF/FURG. A candidata foi: (X) aprovada por unanimidade; ( ) aprovada somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; ( ) reprovada. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca na ordem acima relacionada.

Prof.ª Dr.ª Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez
Orientadora

Prof.ª Dr.ª Celiane Costa Machado

Prof.ª Dr.ª Cinthya Maria Schneider Meneghetti

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo relatar a confecção e a experiência da aplicação em duas escolas, uma municipal e outra estadual, do Jogo de Tabuleiro “Aprendendo Potenciação e Radiciação” um recurso pedagógico para o ensino de potenciação e radiciação, conteúdos do 8° e 9° ano do ensino fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O estudo em questão foi desenvolvido a partir da participação da autora no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), onde sua experiência com a aplicação de jogos didáticos em sala de aula permitiu a visualização da grande participação dos alunos e, ao mesmo tempo, a aprendizagem dos conteúdos de matemática de uma maneira mais dinâmica e significativa. Após a execução da proposta pedagógica descrita neste trabalho, o aluno foi capaz de, a partir das questões lançadas, assimilar os conteúdos e ter sanadas suas dificuldades, motivando-o a “desejar” cada vez mais a busca pelo conhecimento.

Palavras-chave: Matemática, jogos didáticos, potenciação, radiciação, ensino.

Índice de figuras

Figura 1 – Cartas do jogo.....20

Figura 2 – Componentes do jogo de tabuleiro.....21

Figura 3 – Tabuleiro do jogo.....22

Figura 4 – Carta do jogo: nível fácil.....23

Figura 5 – Carta do jogo: carta bônus.....23

Figura 6 – Início do jogo.....24

Figura 7 – Momento do jogo da turma do 8° ano da escola A.....28

Figura 8 – Questão discutida com a turma do 9° ano da escola A: carta nível fácil. .29

Figura 9 – Questão abordada na turma do 9° ano da escola A: carta nível médio....29

Figura 10 – Questão solucionada com a turma do 9° ano da escola A: carta bônus 30

Figura 11 – Momento do jogo da turma do 9° ano da escola A.....30

Figura 12 – Questão analisada com a turma do 8° ano da escola B: carta bônus….32

Figura 13 – Questão discutida com a turma do 8° ano da escola B: carta bônus…..32

Figura 14 – Questão resolvida com a turma do 8° ano da escola B: carta nível fácil 32

Figura 15 – Questão solucionada com os alunos da turma do 8° ano da escola B: carta nível fácil 33

Figura 16 – Carta nível fácil discutida com os alunos do 8°ano da escola B.....33

Figura 17 – A autora explicando o jogo na turma do 8° ano da escola B.....34

Figura 18 – Momento do jogo da turma do 8° ano da escola B.....34

Figura 19 – Momento do jogo da turma do 9° ano da escola B.....34

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....9

1.1 Delineamento do texto.....12

1.2 Objetivo Geral.....12

1.3 Objetivos Específicos.....12

2. JUSTIFICATIVA.....14

3. REFERENCIAL TEÓRICO.....15

3.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....15

3.2 Jogos didáticos no ensino de Matemática.....16

4. METODOLOGIA.....19

4.1 O jogo de tabuleiro: Aprendendo potenciação e radiciação.....19

4.1.1 Objetivos.....19

4.1.2 Público alvo.....20

4.1.3 Materiais e confecção.....20

4.2 Conhecendo o jogo de tabuleiro: Aprendendo potenciação e radiciação.....24

5. TRABALHANDO COM O JOGO DE TABULEIRO, APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO: NARRATIVA E CONHECIMENTO.....26

5.1 Local da realização.....26

5.2 Tempo de realização da proposta.....26

5.3 Habilidades segundo a BNCC.....26

5.4 Visitas às escolas e primeiros contatos com os professores.....26

5.5 Relato de experiência.....27

5.5.1 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 8° ano da escola A.....27

5.5.2 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 9° ano da escola A.....29

5.5.3 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 8° ano da escola B.....31

5.5.4 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 9° ano da escola B.....34

5.6 Relato de experiência na visão da autora.....35

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....38

REFERÊNCIAS.....39

APÊNDICE 1 – QUESTÕES UTILIZADAS NA CONFECÇÃO DAS CARTAS DO JOGO E CARTAS BÔNUS.....44

APÊNDICE 2 – GABARITO.....54

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência exata importante, que está presente no nosso cotidiano, em ações simples do dia a dia, como realizar compras no supermercado ou fazer um bolo guiado por uma receita. Segundo Couceiro (2015),

> O papel da matemática consiste na formação de capacidades intelectuais, estruturação do pensamento e agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a situações da vida cotidiana e do trabalho e no apoio à construção do conhecimento em outras áreas curriculares. Esse objetivo somente será atingido se o sujeito conviver em um ambiente livre para optar, propor e modificar (COUCEIRO, 2015, p. 41).

Apesar da notável aplicabilidade da Matemática em situações rotineiras, nas escolas, quando os alunos são questionados sobre gostar ou não de Matemática; se eles aplicam ou não seus conceitos no dia a dia, a resposta é, na maioria das vezes: “não gosto e não aplico” (ROCHA e GOLDANI, 2016). Polya (2006, apud ZANELLA e ROCHA, 2020) acredita que, mesmo com a significativa importância da Matemática para resolução de problemas reais, ela tem uma aceitação negativa entre os alunos e um alto índice de dificuldades de aprendizagem. Tais dificuldades podem estar relacionadas a fatores como falta de interesse (SILVA e CUNHA, 2020) e aptidão matemática (REIS, 2005).

Como uma tentativa de reverter tal cenário, o professor pode buscar artifícios pedagógicos, a fim de despertar o interesse dos alunos, deixar a disciplina de Matemática mais dinâmica e proporcionar um ambiente adequado para que desenvolvam o raciocínio lógico-matemático e a capacidade de abstração. Tais recursos são necessários, pois a dificuldade em compreender os conteúdos básicos da Matemática existe e modificações precisam ser feitas. De acordo com Santos, França e Santos (2007, p. 09), “os problemas que se levantam no processo de ensino da Matemática em todos os níveis não são novos. Tal como não é novo o mal estar que eles provocam em alguns professores e alunos. Os problemas são muitos, variados e difíceis”.

Barbosa e Alves (2019) reforçam a ideia de que o emprego de alternativas metodológicas de ensino podem auxiliar tanto alunos como professores:

> As metodologias alternativas têm, dentre seus objetivos, auxiliar os docentes em sua prática pedagógica, possibilitando que aperfeiçoem suas aulas, que saiam da dicotomia de aulas puramente expositivas para aulas interativas onde alunos e professor podem trabalhar lado a lado na construção de uma aprendizagem significativa para o ensino da Matemática (BARBOSA e ALVES, 2019, p. 05).

Tais ações podem desenvolver a autoestima, despertar a curiosidade e o interesse do aluno, “evitando” que a sua primeira reação diante de um novo conteúdo seja negativa. Para Santos (2002), são os professores que podem proporcionar condições que possibilitem uma participação efetiva dos alunos em sala de aula. Além disso, de acordo com Silveira e Miola (2008, apud BARBOSA e ALVES, 2019), as práticas pedagógicas alternativas possibilitam maneiras estimulantes de se ensinar os conteúdos, tornando, assim, as aulas mais atrativas e dinâmicas, convidando os alunos a participarem ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, torna-se indispensável expandir o emprego de propostas pedagógicas e metodologias, que estimulem o interesse de professores e alunos em aperfeiçoar e construir conhecimento. Segundo Silva e Correia (2018), os objetivos básicos da Educação Matemática buscam desenvolvê-la como campo de investigação e de produção de conhecimento.

O uso de jogos didáticos é uma metodologia que cumpre tais objetivos e contempla características lúdicas e colaborativas, permitindo que o aluno seja sujeito ativo no processo de aprendizagem (SILVA, MANTONAMI e LIMA, 2016), tornando-se, portanto, uma importante aliada ao ensino tradicional. Inseridos na sala de aula, de forma adequada (GRANDO, 2000; RODRIGUES, 2021), como um recurso para aprendizagem, os jogos podem propiciar aos estudantes desenvolver práticas de concentração e, ainda, auxiliar o professor a identificar dificuldades e acompanhar o desenvolvimento de seus alunos de uma maneira descontraída. Para Medeiros e Welter (2015), é essencial compreender como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, entender as diversas dificuldades que os educandos têm frente a disciplina e buscar formas de diminuí-las.

Os jogos permitem, ainda, formular hipóteses e conjecturas, auxiliam no desenvolvimento de diversas habilidades e de competências fundamentais para o

letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) (BNCC, 2018). Segundo Smole, Diniz e Milani (2007),

> O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais estão estreitamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico. As habilidades desenvolvem-se porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Podemos dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de Matemática. (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 09).

Além disso, auxilia no desenvolvimento da linguagem, favorece a interação entre os estudantes, desperta o senso crítico e, até mesmo, a autoconfiança (CATHARINO, 2010). O professor ao optar pelo uso de jogos didáticos, como recurso “complementar” nas aulas de matemática, desenvolve uma proposta conceitual, onde ao jogar o aluno é capaz de desenvolver competências, mostrar aptidões, concentração e êxito no que é proposto.

Marques, Perin e Santos (2013) afirmam que:

> os jogos matemáticos desenvolvem o raciocínio lógico e suas habilidades, levam-nas a conceberem a Matemática como uma disciplina prazerosa e proporcionam a criação de vínculos positivos na relação professor-aluno. A partir dos jogos matemáticos, os alunos podem encontrar equilíbrio entre o real e o imaginário, ampliarem seus conhecimentos, o raciocínio lógico-matemático e a capacidade de abstração (MARQUES; PERIN; SANTOS, 2013, p. 01).

O ensino de Matemática, permeado pela utilização de jogos, possibilita a interação entre os próprios alunos e entre os alunos e o professor, fortalecendo as relações sociais, que facilitam na hora de aprender. O jogo permite, também, ao professor abordar situações problemas e trabalhar a multidisciplinaridade e tecnologias.

Dentro deste contexto, objetivando levar o lúdico para a sala de aula e que os alunos “vejam” a Matemática “com outros olhos”, este trabalho tem por objetivo, relatar a construção e a aplicação, em duas escolas na cidade de Rio Grande – RS, do jogo de tabuleiro intitulado “Aprendendo Potenciação e Radiciação”, como recurso pedagógico em sala de aula. Tais conteúdos são ministrados nos 8° e 9°

anos do ensino fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e foram escolhidos pela autora, a partir de sua experiência como integrante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e devido a sua importância e aplicabilidade. Destaca-se o emprego da potenciação no ensino de assuntos correlatos como progressão geométrica e matemática financeira. No ensino superior, acompanhado da radiciação e potenciação, são abordados, por exemplo, nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Números e Funções.

1.1 Delineamento do texto

O primeiro capítulo apresenta a introdução do presente trabalho, os objetivos e o delineamento do texto.

O segundo capítulo, uma justificativa para a escolha do tema.

No terceiro capítulo, o referencial teórico traz discussões acerca da BNCC e do uso de jogos didáticos no ensino de Matemática.

O quarto capítulo apresenta a metodologia para o desenvolvimento do trabalho.

O quinto capítulo descreve o relato de experiência e conhecimentos adquiridos a partir da aplicação do jogo de tabuleiro.

No sexto capítulo, estão descritas as considerações finais e, por fim, as referências, usadas no decorrer desse trabalho, e o apêndice são apresentados.

1.2 Objetivo Geral

Relatar as experiências vivenciadas no processo de construção e aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “Aprendendo Potenciação e Radiciação” como recurso pedagógico em sala de aula.

1.3 Objetivos Específicos

- Estimular o uso do jogo em sala de aula como ferramenta didática auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

- Apresentar de forma lúdica e didática conceitos e propriedades sobre potenciação e radiciação.

- Desenvolver habilidades e virtudes como atenção, concentração, paciência e respeito.

- Desenvolver competências fundamentais para o letramento matemático, tais como raciocínio, representação, comunicação e argumentação.

2. JUSTIFICATIVA

A autora deste trabalho, quando participou do PIBID, nos anos de 2018 à 2020, junto com seus colegas, deveria propor e aplicar atividades pedagógicas, em uma escola estadual localizada no centro da cidade de Rio Grande – RS, de acordo com o conteúdo abordado pela professora regente das turmas com as quais trabalharia. Após alguns encontros e discussões, surgiu, então, a ideia de levar jogos, vídeos e exercícios, abordando diferentes conteúdos, para a sala de aula. Dessa forma, com as turmas do 8° ano do ensino fundamental, um vídeo foi assistido e exercícios sobre produtos notáveis solucionados. Nas turmas do 9° ano do ensino fundamental e 1° ano do ensino médio, foi aplicado um jogo de carta sobre operações matemáticas. Já no 2° ano do ensino médio, empregou-se um jogo de tabuleiro abordando conteúdos de progressões aritmética e geométrica.

Esta experiência, permitiu à autora visualizar uma grande participação dos alunos nos jogos e, ao mesmo tempo, a aprendizagem dos conteúdos de Matemática de uma maneira dinâmica e significativa. Também foi possível perceber, que alguns conteúdos básicos de Matemática, como a multiplicação de números naturais (“tabuada”) e potenciação, os alunos não sabiam. Mas foi ao escutar de um aluno que dois ao cubo era igual a dois mais três, que a autora decidiu e optou por abordar este tema no seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Assim, com base na vivência acima relatada e com o propósito de tornar o conhecimento de Matemática mais leve e prazeroso na formação dos alunos do ensino fundamental, este trabalho tem por objetivo relatar a construção e a experiência da autora, a partir da aplicação do jogo de tabuleiro intitulado “Aprendendo Potenciação e Radiciação”, como recurso pedagógico em sala de aula.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão apresentadas discussões acerca da BNCC e do uso de jogos didáticos no ensino de matemática.

3.1 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018). Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), ela deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. Ela integra a política nacional da Educação Básica e visa contribuir para o alinhamento de políticas e ações, bem como contribuir na formação de professores, avaliando, e elaborando, juntamente, conteúdos educacionais e os critérios para ofertar infraestrutura, de forma adequada, para o desenvolvimento da educação (BRASIL, 2018).

A BNCC prevê, dentro do novo cenário mundial, que o indivíduo deve ser capaz de reconhecer o contexto histórico e cultural, comunicar-se de forma criativa, ser analítico, crítico, participativo, colaborativo, resiliente, produtivo e ainda,

> [...]saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018, p. 14).

Além disso, estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que

direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Particularmente, a proposta didática, apresentada neste trabalho, contempla a unidade temática, os objetos de conhecimento e habilidades segundo a BNCC, descritos nos Quadros 1 e 2 (BNCC, 2018).

Quadro 1. MATEMÁTICA – 8º ANO

Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Potenciação e radiciação	(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.

Fonte: (BNCC, 2018).

Quadro 2. MATEMÁTICA – 9º ANO

Unidades Temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Números	Potências com expoentes negativos e fracionários	(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.

Fonte: (BNCC, 2018).

3.2 Jogos didáticos no ensino de Matemática

Não são recentes, estudos referentes às contribuições dos jogos didáticos no ensino da Matemática. Cabral (2006, p. 14) afirma que, a partir do século XX surgem as primeiras “contribuições teóricas mais relevantes para o aparecimento de

propostas de ensino incorporando o uso de jogos, em que os alunos passam a ser parte ativa na aprendizagem".

Na formação acadêmica, particularmente na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), licenciados, nas disciplinas de Educação Matemática e Docência I e II, Laboratório de prática de ensino-aprendizagem em Matemática I e II, são incentivados a aplicar metodologias em sala de aula que proporcionem um aprendizado significativo dos conteúdos; e uma delas, é o uso de jogos.

Os jogos didáticos são estratégias pedagógicas que auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico. Além disso, incentivam a imaginação, estimulam o surgimento de novas ideias, permitem uma interação de forma colaborativa e desenvolvem habilidades, tais como, identificar e contornar obstáculos, referentes à aprendizagem.

Costa e Lobo (2017, p. 12) afirmam que "os jogos configuram-se como um recurso didático voltado a tornar a aprendizagem da Matemática mais efetiva e prazerosa para os estudantes". A curiosidade pelo saber matemático pode ser despertada a partir do jogo. Jogar estimula a tensão e, ao mesmo tempo, a concentração e a vontade de saber mais. Por meio dos jogos, os estudantes têm a possibilidade de argumentar e formular conceitos; os jogos contribuem também no processo de construção da autonomia dos alunos (COSTA e LOBO, 2017). Nesse sentido, reforçam o livre arbítrio, aguçam a curiosidade e proporcionam o entrosamento com o ambiente no qual estão inseridos.

O jogo auxilia no aprendizado, permite ao professor abordar o mesmo conteúdo de diferentes formas, possibilitando que o aluno identifique suas dificuldades e sane suas dúvidas. Além disso, comunique-se e assuma uma postura mais ativa. Nesse sentido, corrobora Grando (2000),

> As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas (GRANDO, 2000, p. 17).

O uso de jogos na sala de aula pode ser um recurso metodológico eficaz no sentido de motivar os discentes no processo de ensino e aprendizagem (MASSA e RIBAS, 2016). Tal atitude é imprescindível principalmente no momento em que estamos vivendo: a educação passou por uma transformação nos dois anos de pandemia e de aulas online. Com o retorno, o professor precisou buscar novas formas de incentivar os alunos e retomar conteúdos. De acordo com Massa e Ribas (2016), jogos didáticos são capazes de oportunizar um ensino mais interessante e um aprendizado mais dinâmico, proporcionam aulas lúdicas e desafiadoras, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. Estimular o aluno a jogar, é uma forma de ensinar com alegria e entusiasmo, desenvolver novas habilidades para enriquecer nossos conhecimentos.

De acordo com Fiorentini e Miorim (1996, p. 03), os jogos ainda “[...] podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades”.

A BNCC, por sua vez, destaca a importância de desenvolver competências e habilidades, tais como raciocinar, representar e argumentar matematicamente (BRASIL, 2018). Orienta que a aprendizagem matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações.

4. METODOLOGIA

Existem diferentes tipos de jogos que podem ser utilizados no ensino de Matemática. Marques, Perin e Santos (2013) destacam: xadrez, dama e dominó; bingo, dados, caça-palavras e cartas uno; jogos de boliche com garrafas PET, quebra-cabeça e jogo da memória.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi escolhido o jogo do tipo tabuleiro, tendo como público-alvo alunos do oitavo e nono anos do ensino fundamental, envolvendo conceitos acerca de potenciação e radiciação. A forma tabuleiro foi escolhida, pois trata-se de uma brincadeira agradável para todas as idades, ainda presente na vida de crianças e jovens, mesmo com o avanço da tecnologia, dos jogos digitais e online. Este tipo de jogo traz vantagens tanto para a vida social quanto para o desenvolvimento intelectual: estimula e desenvolve a comunicação verbal, o raciocínio lógico, a atenção, a concentração e fortalece virtudes como a paciência e o respeito (TARGANSKI, 2021).

Neste capítulo, são descritos os objetivos, o público-alvo, as etapas para a confecção do jogo, bem como, as regras e instruções de como jogar.

4.1 O jogo de tabuleiro: Aprendendo potenciação e radiciação

4.1.1 Objetivos

O jogo de tabuleiro foi construído com o objetivo de revisitar o conteúdo de potenciação e radiciação e estimular o uso de jogos didáticos em sala de aula como agente facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, incentivar o trabalho colaborativo e desenvolver habilidades e competências fundamentais para o letramento matemático (BNCC, 2018).

Nesse trabalho, sugere-se a aplicação do jogo no final do conteúdo (FIORENTINI e MIORIM, 1996) com o intuito de complementar a aprendizagem.

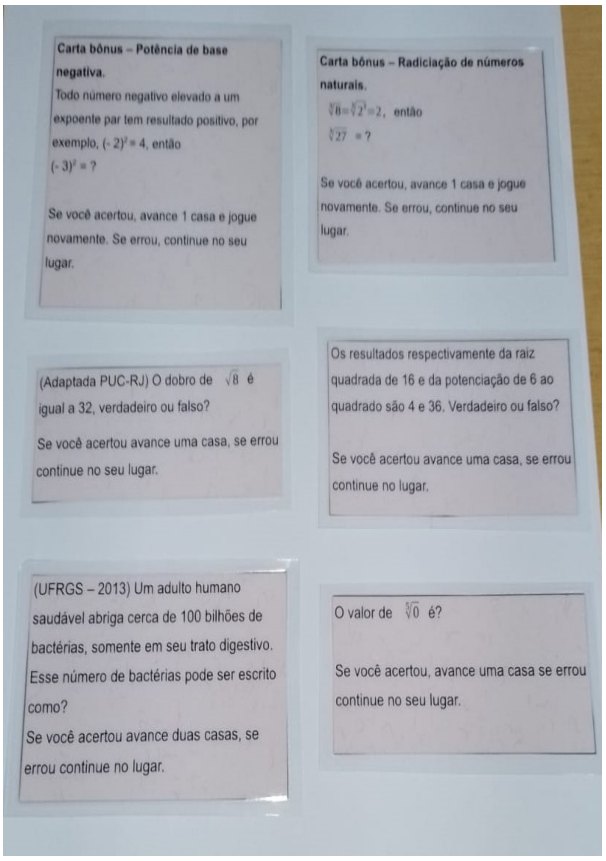
4.1.2 Público alvo

Turmas do 8° e 9° ano do ensino fundamental.

4.1.3 Materiais e confecção

O jogo é composto de um tabuleiro, um cronômetro (sugere-se o uso do celular), setenta cartas de perguntas (Figura 1), que estão disponíveis no Apêndice deste trabalho, dois dados e três pinos (os aqui apresentados foram comprados em uma loja) (Figura 2).

Figura 1 – Cartas do jogo.



Fonte: A autora.

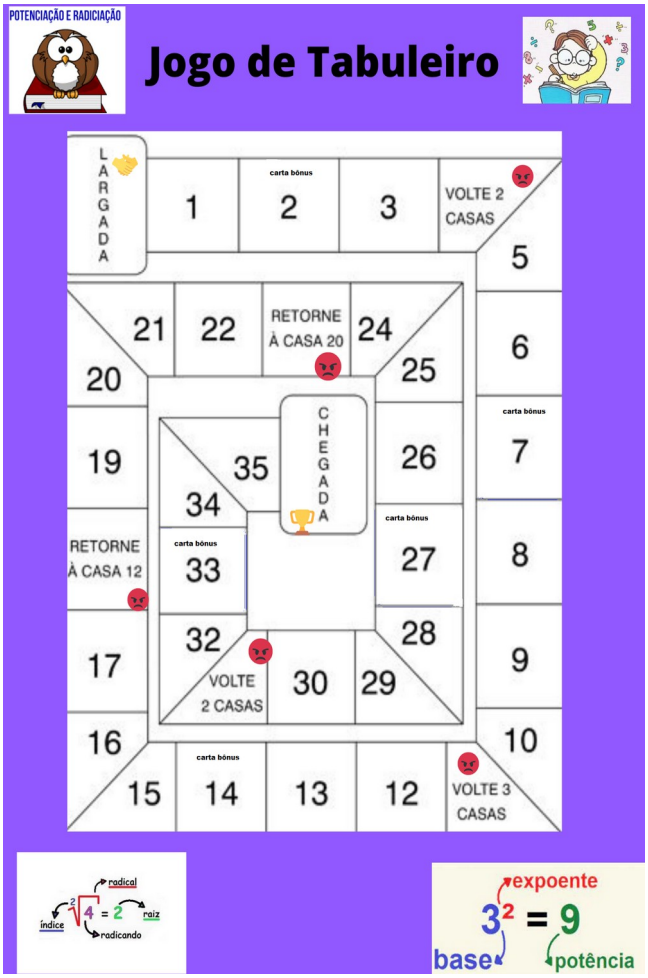
Figura 2 – Componentes do jogo de tabuleiro.

Fonte: A autora.

Para confecção do tabuleiro foram utilizadas imagens de um tabuleiro pronto do aplicativo Pinterest (https://br.pinterest.com/) e imagens ilustrativas das operações de potenciação e radiciação. Tais imagens foram obtidas na internet e adaptadas para a construção do tabuleiro final (Figura 3).

A ferramenta Canva (https://www.canva.com/pt_br/) e o aplicativo Paint Brush (https://paintbrush.sourceforge.io/downloads/) foram utilizados para tornar o tabuleiro mais divertido e atrativo. O tabuleiro pronto foi plastificado para possibilitar que os alunos o manuseassem e uma maior durabilidade.

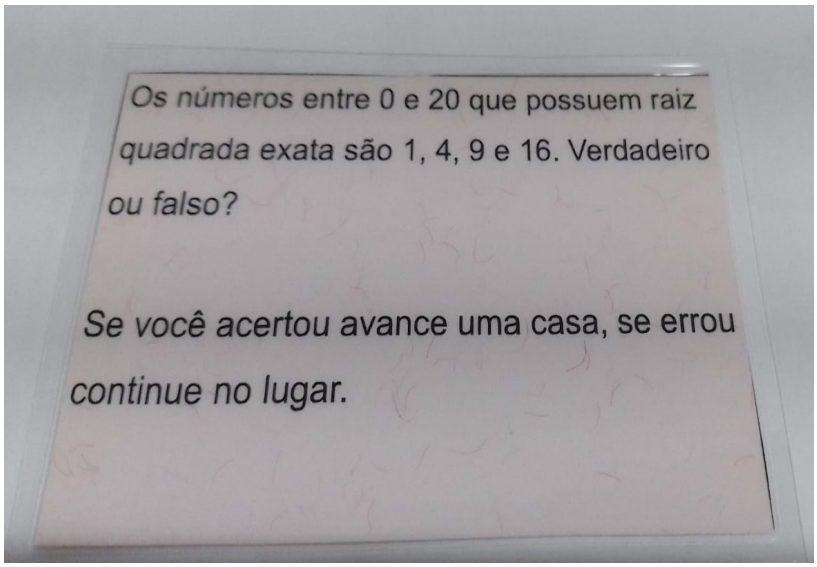
Figura 3 – Tabuleiro do jogo.



Fonte: A autora.

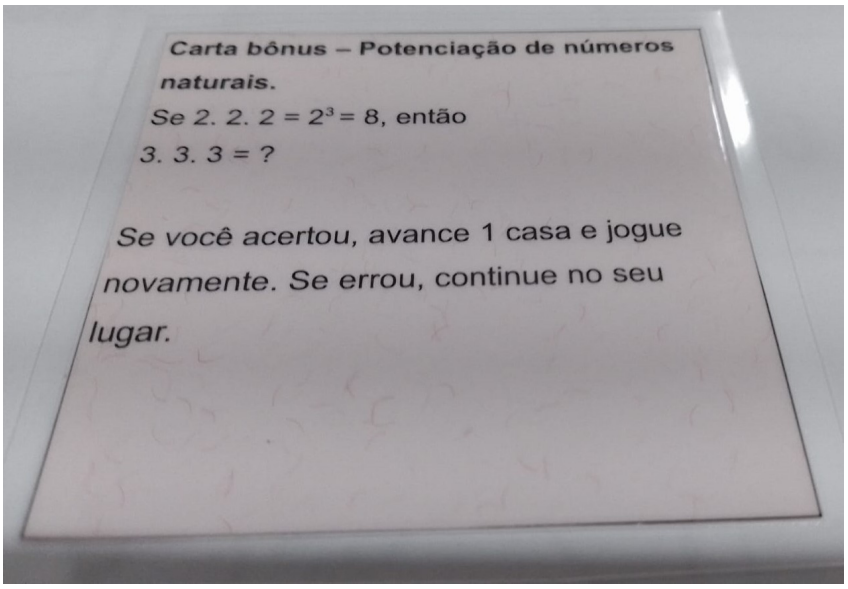
As cartas do jogo foram confeccionadas no LibreOffice Writer. Algumas das perguntas, que compõem as cartas, foram criadas pela autora (Figura 4), outras, adaptadas a partir de materiais disponíveis na internet (Figura 5). As cartas estão organizadas em “cartas do jogo” e “cartas bônus”, nas quais são apresentadas, respectivamente, questões de cálculos simples de potenciação e radiciação e envolvendo propriedades operatórias. As “cartas do jogo” são ainda subdivididas em três níveis: fácil, difícil e situações problemas.

Figura 4 – Carta do jogo: nível fácil.



Fonte: A autora.

Figura 5 – Carta do jogo: carta bônus.



Fonte: A autora.

4.2 Conhecendo o jogo de tabuleiro: Aprendendo potenciação e radiciação

A seguir, são listadas as instruções iniciais de preparo do jogo e as principais regras.

- Preparando o início do jogo:
  - A sala é dividida em dois grupos (o professor pode optar por um número maior de grupos). Cada grupo escolherá um representante para “ir” até o tabuleiro.
  - Mediante sorteio, a equipe que tirar o maior número no dado, será quem inicia o jogo.
  - As cartas devem ser organizadas em “cartas do jogo” e “cartas bônus” (Figura 6). O sorteio da “carta bônus” ocorre mediante instruções que estão no tabuleiro. Já as “cartas do jogo”, a cada rodada.

Figura 6 – Início do jogo.

Fonte: A autora.

Regras do jogo:

- Um representante de cada grupo jogará o dado e o número que cair será o número de casas que ele deverá andar.
- A cada nova jogada, uma carta é retirada do “baralho de cartas do jogo”.
- Após retirada a carta, cada grupo terá 2 minutos, contados no cronômetro, para responder.
- Caso o participante erre a pergunta, ele deverá seguir a instrução da carta e/ou a que estiver no tabuleiro.
- Nas casas finais do tabuleiro, o participante só ganhará se o número sorteado no dado for o número exato de casas que ele precisa para ganhar.
- Ganhará o jogo, a equipe que chegar primeiro na linha de chegada.

5. TRABALHANDO COM O JOGO DE TABULEIRO, APRENDENDO POTENCIAÇÃO E RADICIAÇÃO: narrativa e conhecimento

Nesse capítulo será narrada a vivência da autora ao aplicar o jogo de tabuleiro “Aprendendo potenciação e radiciação” na sala de aula.

5.1 Local da realização

A atividade foi aplicada em quatro turmas de duas escolas da cidade de Rio Grande: uma da esfera municipal e outra da estadual. Nesse trabalho, a Escola Municipal de Ensino Fundamental será designada por escola A. Já a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, por B.

5.2 Tempo de realização da proposta

Para realização da atividade, na escola A, nas turmas de 8° e 9° anos, foram utilizadas duas aulas de 50 minutos.

Na escola B, na turma do 8° ano, a proposta foi realizada em uma aula de 50 minutos e na turma do 9° ano, em duas aulas de 50 minutos.

5.3 Habilidades segundo a BNCC

(EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.
(EF09MA03) Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários.

5.4 Visitas às escolas e primeiros contatos com os professores

Inicialmente, no mês de julho do ano de 2022, antes do recesso escolar, a autora visitou as escolas A e B com o objetivo de investigar se os conteúdos de

potenciação e radiciação já haviam sido abordados nas turmas onde seria aplicada a proposta pedagógica.

Na escola A, a autora foi recebida pela supervisora pedagógica. Neste momento, ocorreu a entrega da carta de apresentação, confeccionada previamente pela secretaria do curso de Licenciatura em Matemática, o agendamento do dia e horário no qual poderia ser realizada a atividade e a confirmação de que já haviam sido abordados os conceitos e propriedades necessários para a aplicação da proposta.

Na escola B, a autora foi recebida também pela supervisora, mas foi informada que deveria procurar as professoras regentes de cada turma para combinar dia e horário. A supervisora não solicitou a carta de apresentação, pois a autora estava terminando a disciplina de Estágio II, nesta mesma escola. A autora foi algumas vezes ao local, mais precisamente nos dias 13/07, 22/07 e 23/08, na tentativa de falar com as professoras regentes e marcar a data para a realização da prática pedagógica. O conteúdo também já havia sido lecionado para os alunos.

5.5 Relato de experiência

Nas quatro turmas, a autora, ao chegar na sala de aula, foi apresentada pela professora regente. Primeiramente, o jogo de tabuleiro foi apresentado, as turmas organizadas em dois grupos, alunos da direita e da esquerda. Em seguida, as regras explicadas.

Antes do início do jogo, as cartas foram selecionadas de acordo com o conteúdo programático de cada ano. O primeiro da fila de cada grupo, participou de um “par ou ímpar”. O ganhador escolheu o pino na sua cor favorita e o jogo iniciado.

No final da aplicação, a autora conversou com as docentes de cada turma sobre atividade.

5.5.1 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 8° ano da escola A

Na turma do 8° ano da escola A, a aplicação do jogo foi realizada no dia 14 de julho no turno da tarde.

No dia da realização da atividade didática, 18 alunos estavam presentes: sendo 10 meninas e 08 meninos.

Durante a partida, os participantes acertaram todas as perguntas do jogo. Não apresentaram nenhuma dúvida; conversavam entre eles, a fim de obter a resposta correta e festejavam a cada rodada: estavam ansiosos para o final do jogo e para descobrir o grupo vencedor (Figura 7).

Figura 7 – Momentos do jogo da turma do 8º ano da escola A.

Fonte: acervo da autora.

O quadro da sala foi usado pelos alunos para resolver os cálculos necessários, mas para a grande maioria das perguntas, eles liam as cartas e logo respondiam, sem precisar usar todo o tempo estipulado pra responder as questões. Nessa turma, como esperado, houve um grupo vencedor, que festejou com muita alegria.

A professora regente foi bem participativa, ficou o tempo todo em sala de aula torcendo e incentivando os alunos. Relatou para a autora, que as cartas estavam de acordo com o conteúdo de potenciação abordado e que usa jogos didáticos, confeccionados por ela própria, em suas aulas, segundo sugestões retiradas da internet. Além disso, utiliza situações-problema para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. No término da aplicação, a docente pediu para a autora para ficar com o jogo e explicações de como foi construído.

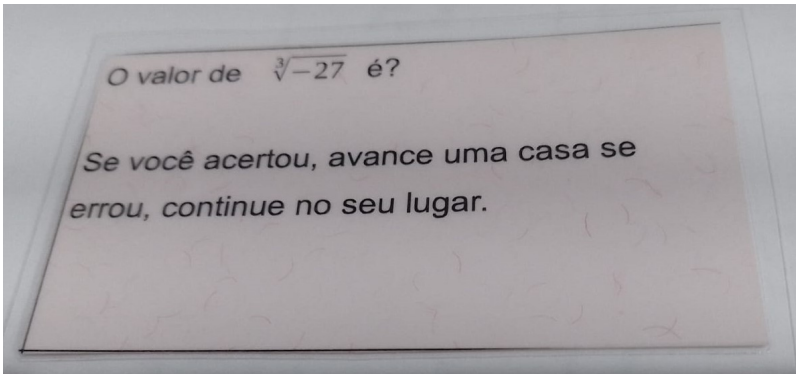
5.5.2 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 9° ano da escola A

Na turma do 9° ano da escola A, a aplicação do jogo foi realizada no dia 14 de julho no turno da manhã.

No dia da aplicação do jogo, haviam 20 alunos em sala de aula: 15 meninos e 5 meninas. Além dos alunos, uma monitora acompanhando 2 alunos, informação que a autora soube apenas no final da aplicação da atividade conversando com a professora regente. Os estudantes, bem como o tipo de deficiência, não foram identificados para a autora.

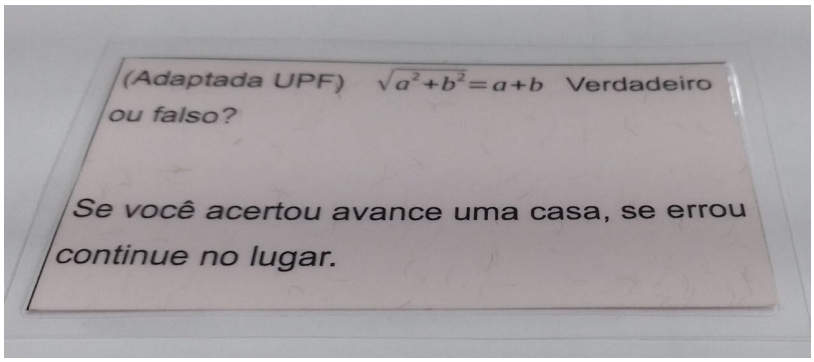
Nessa turma os alunos eram mais tímidos, conversavam entre si sobre as perguntas do jogo. Erraram três questões: uma carta de nível fácil (Figura 8), uma carta de nível médio (Figura 9) e uma carta bônus (Figura 10).

Figura 8 – Questão discutida com a turma do 9° ano da escola A: carta nível fácil.



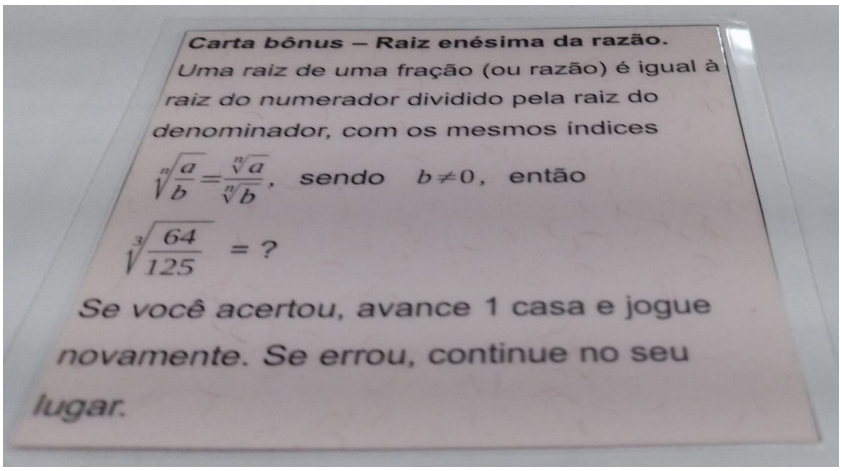
Fonte: A autora.

Figura 9 – Questão abordada na turma do 9° ano da escola A: carta nível médio.



Fonte: A autora.

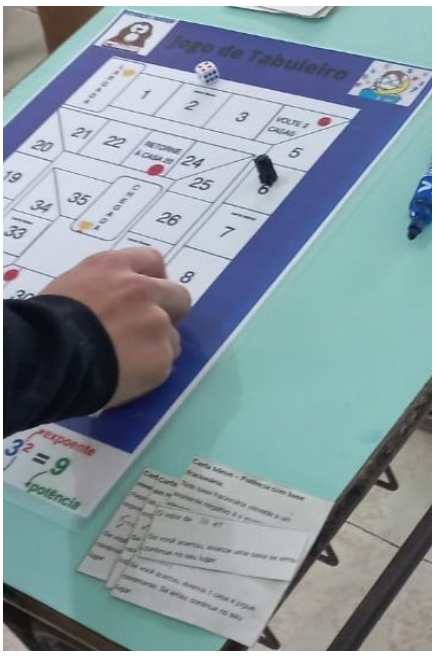
Figura 10 – Questão solucionada com a turma do 9° ano da escola A: carta bônus.



Fonte: A autora.

A professora regente, em cada questão incorreta, assim como alguns alunos, usou o quadro para explicar a resolução correta para toda a turma Os alunos confessaram à autora, que gostaram do jogo e comentaram que duas aulas foi pouco tempo para jogar (Figura 11). Nesta turma também teve um grupo vencedor.

Figura 11 – Momentos do jogo da turma do 9º ano da escola A.



Fonte: acervo da autora.

A professora regente foi bem participativa, mencionou que as cartas estavam de acordo com os conteúdos de potenciação e radiciação abordados. Sugeriu, para a autora, confeccionar as cartas em tamanho maior, tipo A4, para que todos os alunos pudessem visualizar as questões ao mesmo tempo. A docente relatou que costuma utilizar, para auxiliar no ensino de matemática em sala de aula, recursos pedagógicos, como: jogos didáticos, tecnologias da informação e comunicação (celular, tablets, computador, entre outros), situações-problema e história da matemática. Ela julga importante o emprego de tais metodologias. No final da aplicação da atividade pediu para autora voltar em outro momento com outro jogo, se possível.

5.5.3 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 8° ano da escola B

Na turma do 8° ano da escola B, a aplicação do jogo foi realizada no dia 30 de agosto, no turno da tarde.

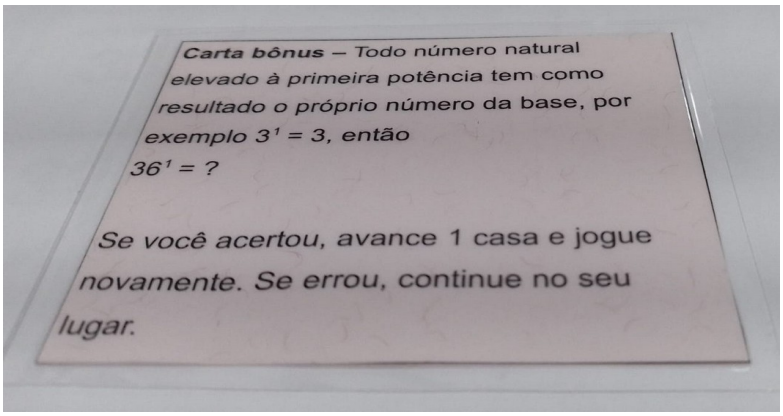
No dia da aplicação estavam presentes 11 alunos, 6 meninos e 5 meninas. Os alunos foram participativos, mas não lembravam do conteúdo. Antes de começar o jogo, foi necessária a realização de uma breve revisão sobre potenciação.

A autora observou, ao longo do jogo, que os alunos pareciam não compreender as perguntas: relataram que acharam as questões difíceis, tendo dificuldades em aplicar definições e propriedades, até mesmo a definição de potenciação.

Não houve ganhador nessa turma. O tempo, que seria destinado para o jogo, foi usado para uma revisão dos conteúdos de potenciação. Nos últimos 15 minutos de aula, mesmo com algumas dificuldades, os alunos conseguiram jogar, interagiram entre eles e usaram o quadro para fazer os cálculos.

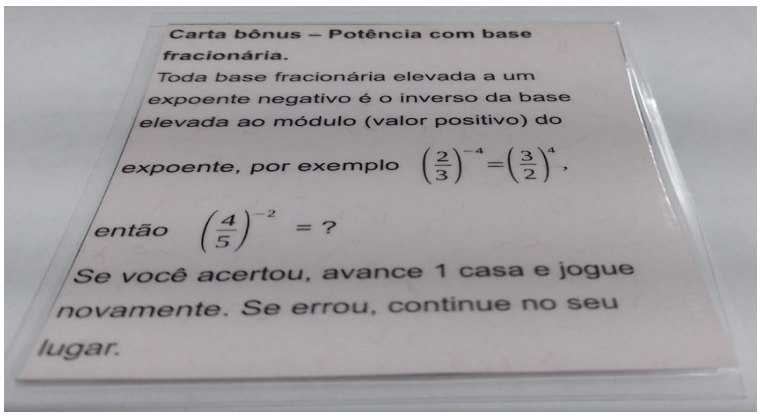
Nessa turma com os alunos foram analisadas duas cartas bônus (Figuras 12 e 13) e três cartas de nível fácil (Figuras 14, 15 e 16).

Figura 12 – Questão analisada com a turma do 8° ano da escola B: carta bônus.



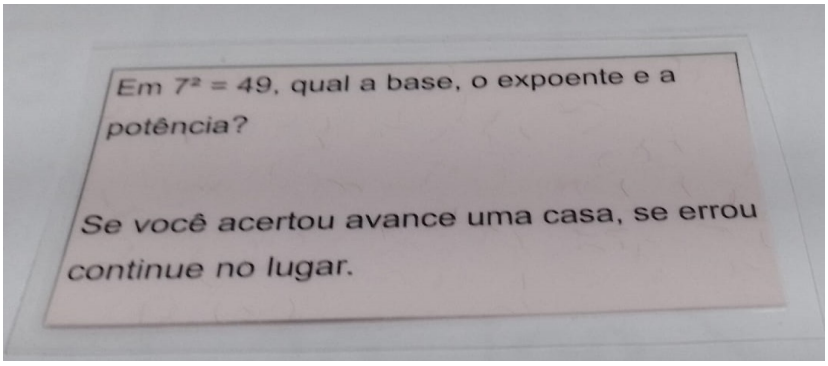
Fonte: A autora.

Figura 13 – Questão discutida com a turma do 8°ano da escola B: carta bônus.



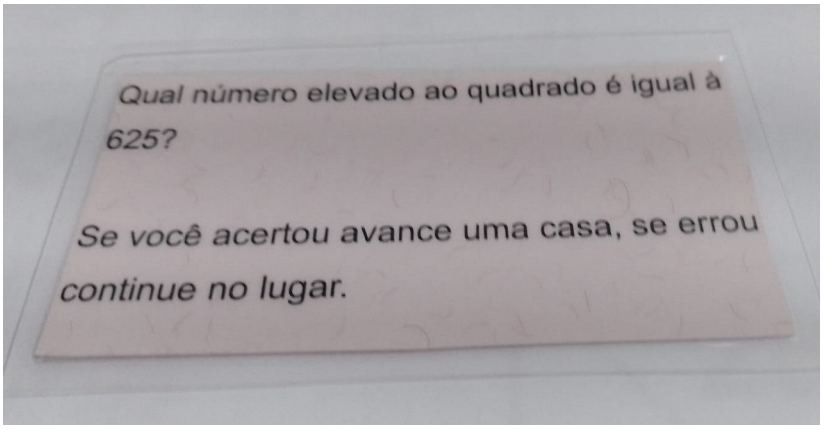
Fonte: A autora.

Figura 14 – Questão resolvida com a turma do 8° ano da escola B: carta nível fácil.



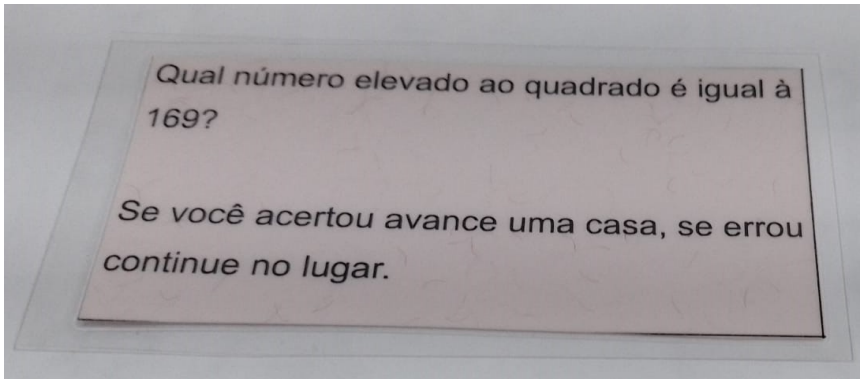
Fonte: A autora.

Figura 15 – Questão solucionada com os alunos da turma do 8° ano da escola B: carta nível fácil.



Fonte: A autora.

Figura 16 – Carta nível fácil discutida com os alunos do 8° ano da escola B.



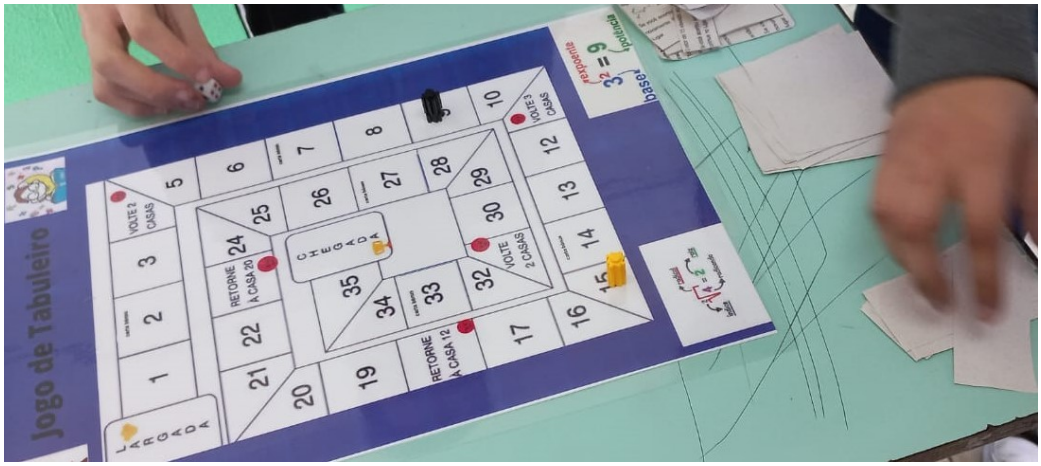
Fonte: A autora.

A professora regente não estava presente na hora da aplicação do jogo (Figuras 17 e 18). Relatou que usa recursos pedagógicos, para auxiliar no ensino de matemática em sala de aula como jogos didáticos, Tecnologias da Informação e Comunicação (celular, tablets, computador) e situações problemas. Afirmou que as cartas do jogo estavam de acordo com o conteúdo de potenciação. Mencionou para a autora que a atividade poderia ter mais exemplares para trabalhar com grupos menores em sala de aula. Nessa turma, a professora não permitiu que fosse usada a segunda aula para continuar a aplicação do jogo.

Figura 17 – A autora explicando o jogo na turma do 8° ano da escola B.

Fonte: acervo da autora.

Figura 18 – Momento do jogo da turma do 8º ano da escola B.



Fonte: acervo da autora.

5.5.4 Narrativa da aplicação do jogo na turma do 9° ano da escola B

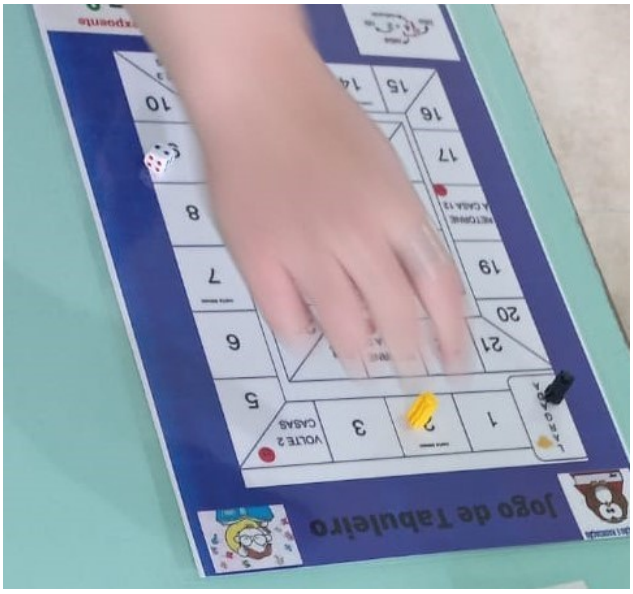
Na turma do 9° ano da escola B, a aplicação do jogo foi realizada no dia 30 de agosto no turno da tarde.

No dia da aplicação, estavam presentes 20 alunos: 10 meninos e 10 meninas. A turma foi participativa e acertou todas as questões, tendo equipe vencedora com direito a torcida e aplausos. Os alunos ao longo da partida estavam concentrados, foram participativos e comunicativos, demonstraram-se interessados

e “antenados” nas perguntas (Figura 19). Como nas turmas anteriores, usaram o quadro para resolver os cálculos.

A professora regente foi muito participativa, relatou para a autora que aplica jogos didáticos e situações problemas em sala de aula. Devido a sua curiosidade em saber sobre a construção do jogo, a autora perguntou se ela tinha interesse em participar de cursos que abordem a confecção de jogos e outros recursos pedagógicos, a docente relatou que gostaria se tivesse disponibilidade e aproveitou o momento para convidar a autora para aplicar o jogo em outras turmas para as quais ela leciona na escola.

Figura 19 – Momentos do jogo da turma do 9º ano da escola B.



Fonte: acervo da autora.

5.6 Relato de experiência na visão da autora

Com base na aplicação do jogo de tabuleiro “Aprendendo Potenciação e Radiciação”, foi possível observar a interação entre os alunos e professores no decorrer das partidas.

Os alunos, de um modo geral, começaram tímidos. Na primeira rodada do jogo, só ficou perto do tabuleiro o aluno que lançaria o dado; o restante do grupo permaneceu sentado no seu lugar, mas logo em seguida, foram se aproximando,

mostrando empolgação e começaram a se entrosar e participar efetivamente da atividade.

Em determinados momentos, houve até membros do grupo “adversário” ajudando os participantes do outro grupo. Os que “sabiam mais”, ajudavam os outros colegas. Foram visíveis a interação social e a competitividade entre os colegas, mas sempre com respeito.

Professoras na torcida, alegres pelos acertos e tristes com os erros; um pouco decepcionadas, porque tinham ensinado o conteúdo. Sempre querendo dar dicas, mas respeitando o momento de cada aluno jogar e ter a oportunidade de pensar e assimilar o que foi aprendido sobre cada assunto.

Particularmente, na turma do 9° ano da escola A, a cada erro dos alunos, a professora aproveitava a oportunidade para relembrar o conteúdo, com o uso do quadro para ser visível a explicação para a turma. Nesse momento, a autora observou que o jogo foi usado como um recurso auxiliar, uma metodologia diferente, complementando a aula tradicional, para o ensino e aprendizagem dos conteúdos.

A turma do 8° ano da escola B foi a que apresentou mais dúvidas com as questões das cartas. Ao começar a primeira partida, a autora observou a dificuldade dos alunos em compreender o que estava sendo questionado nas cartas. O jogo foi interrompido por alguns instantes e a autora realizou uma breve explicação sobre potenciação, principais definições e propriedades.

A explicação foi feita através da solução de exemplos. Foi esclarecido, de uma forma simples, que potenciação é a operação matemática na qual para todo número racional **a** e todo número inteiro **n,** com n>1, tem-se: $a^n = a * a * a * .... * a$ onde a é a base e n é o expoente (CENTURION e JAKUBOVIC, 2012).

Esse momento foi importante para a autora poder refletir e identificar as semelhanças e diferenças apresentadas em cada turma, por professores e alunos: as dificuldades, que apareciam na hora de jogar, e como cada aluno, dentro do seu tempo, conseguiu responder, algumas vezes com ajuda dos colegas, mas sempre com respeito e muita paciência; a postura das professoras, que não podiam “dar” a resposta, mas ficavam observando atentamente e torcendo em cada momento da partida.

No final da aplicação do jogo, acredita-se que os objetivos apresentados nesse trabalho foram alcançados: pode-se perceber que a maioria dos alunos foi capaz de assimilar os conteúdos de potenciação e radiciação trazidos nas cartas do jogo e foi possível aos professores identificaram as dificuldades de seus alunos, bem como saná-las em uma aula diferenciada e prazerosa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em busca de alternativas para amenizar as dificuldades no ensino e aprendizagem de potenciação e radiciação, este trabalho desenvolveu a construção de um jogo de tabuleiro tendo como público-alvo alunos do oitavo e do nono anos do ensino fundamental.

O jogo de tabuleiro foi aplicado na sala de aula, para quatro turmas, após o conteúdo ensinado, como forma de fixar definições e propriedades. Através da atividade foi possível reforçar os conhecimentos de uma maneira lúdica, dinâmica e atrativa. Permitiu ao professor, ao observar a atividade, identificar e sanar as dificuldades de cada aluno. Observou-se uma grande participação e colaboração entre os alunos, que demonstraram na hora de jogar, os conhecimentos adquiridos ao solucionar as questões do jogo.

Conclui-se que o jogo de tabuleiro “Aprendendo potenciação e radiciação” constitui-se como uma ferramenta didática auxiliar no processo de ensino e aprendizagem capaz de tornar as aulas de Matemática mais prazerosas e desafiadoras, despertando no aluno o interesse e a curiosidade, bem como de desenvolver a autoconfiança, a paciência e, acima de tudo, o respeito.

Por fim, os jogos didáticos, de uma forma geral, se adequadamente aplicados, são estratégias pedagógicas que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico, possibilitam uma interação de forma colaborativa e desenvolvem habilidades importantes para o letramento matemático.

Como uma proposta de continuar o trabalho a Autora, sugere aplicar o jogo de tabuleiro com outros conteúdos da Matemática, com adaptações feitas nas cartas e no tabuleiro, trazendo as mesmas regras. Desejando também, propor cursos e oficinas online e presencial que abordem a confecção de jogos e outros recursos pedagógicos para professores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9.394/1996. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/559748/lei_de_diretrizes_e_bases_3ed.pdf. Acesso em: 01 ago. 2022.

BARBOSA, M. C. de S.; ALVES, V. S.. Metodologias alternativas: possibilidades para o ensino de matemática para além do ensino tradicional. Educon, Aracaju, Volume 13, n. 01, p.4-13, set/2019. Disponível em: https://anais.educonse.com.br/2019/metodologias_alternativas_no_ensino_de_matematica_um_estudo_nas_.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

CABRAL, M. A. A utilização de jogos no ensino de matemática. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 52 f. Florianópolis, SC: 2006. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96526/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf?s. Acesso em: 09 dez. 2022.

CATHARINO, S. A. G. O Jogo e sua importância significativa na aprendizagem matemática. Produção Didática. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Secretaria do Estado da Educação. Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2010. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde2010/2010_uenp_mat_pdp_sueli_aparecida_gobbo_catharino.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

CENTURION, M.; JAKUBOVIC, J. Matemática: teoria e contexto. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012. Coleção do 6° ao 9° do Ensino Fundamental.

COSTA, J. M. A.; LOBO, L. P. C. Os jogos como ferramenta didática para o ensino-aprendizagem da Matemática em turmas do 3º ano do Ensino Fundamental. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2017. Disponível em: http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/743 Acesso em: 27 nov. 2022.

COUCEIRO, K. C. U. S. Metodologia do Ensino da Matemática. Curitiba: Fael, 2015.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. Boletim da SBEM-SP, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1996. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf. Acesso em: 14 dez. 2022.

GRANDO, R. C. O. Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
Disponível em: http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando%281%29.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

MARQUES, M. C. P.; PERIN, C. L.; SANTOS, E. dos S. Contribuição dos jogos Matemáticos na aprendizagem dos alunos da 2ª fase do 1º ciclo da escola estadual 19 de maio de alta floresta-MT, v. 2, n. 1, 2013. Disponível em: http://faflor.com.br/revistas/refaf/index.php/refaf/article/view/92/html#:~:text=Ludicidade.&text=Os%20jogos%20matem%C3%A1ticos%20desenvolvem%20o,%2Daluno%20e%20aluno%2Daluno.
Acesso em: 27 nov. 2022.

MASSA, L. S.; RIBAS, D. Uso de jogos no ensino de Matemática. Cadernos PDE, Curitiba, v. I, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unicentro_deucleiaribas.pdf Acesso em: 27 nov. 2022.

MEDEIROS, A. D.; WELTER, M. P. Dificuldades na aprendizagem da matemática, como superá-las? *In*: Seminário de Iniciação Científica do Curso de Pedagogia Da Fai Faculdades, 6., 2015, Itapiranga, SC. Anais [...]. Itapiranga, Faculdades de Itapiranga – FAI, 2015. Disponível em: http://faifaculdades.edu.br/eventos/SEMIC/6SEMIC/arquivos/resumos/RES11.pdf. Acesso em: 19 jul. 2022.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

REIS, L. R. dos. Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção. Monografia do curso de graduação em Matemática. Universidade Católica de Brasília. 2005. Disponível em: https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1737/1/Leonardo%20Rodrigues%20dos%20Reis.pdf. Acesso em: 23 nov. 2022.

ROCHA, T. L., GOLDANI, A. Matemática, razões que levam a sua rejeição. Trajetória Multicursos, v.7, n.1, 2016.

RODRIGUES, P. M. Material Manipulável: Oficinas para Professores Relacionadas ao Ensino de Frações. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande, 2021. Disponível em: https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica_licenciatura/2021/tccPriscilaRodrigues.pdf. Acesso em: 13 dez. 2022.

SANTOS, J. C. A participação ativa e efetiva do aluno no processo ensino-aprendizagem como condição fundamental para a construção do conhecimento.

Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Interinstitucional PPGEDU/UFRGS/UNEMAT. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2313/000317617.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 01 dez. 2022.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. Dificuldades na aprendizagem matemática. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em: 15 jul. 2022.

SILVA, C. M. N., CORREIA, A. A. Jogos matemáticos como metodologia de ensino. In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 5., 2018, Pernambuco. [...]Pernambuco: Editora realize, 2018. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2018/TRABALHO_EV117_MD1_SA13_ID8995_10092018083436.pdf. Acesso em: 23 nov. 2022.

SILVA, C. B. C.; CUNHA, R. C. A matemática e o desinteresse dos alunos na escola atual. Open Minds International Journal. São Paulo, vol. 1, n.1: p.36-46, 2020. Disponível em: https://www.openmindsjournal.com/openminds/article/view/15/11. Acesso em: 23 nov. 2022.

SILVA, S. A.; MANTONAMI, A. L. M.; LIMA, A. C. O. O Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7992_4150_ID.pdf. Acesso em: 01 dez. 2022.

SILVEIRA, E.; MIOLA, R. J. Professor-pesquisador em Educação Matemática. Coleção Metodologia do Ensino de Matemática e Física. Curitiba: IBPEX, 2008.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. Cadernos do Mathema – Jogos de matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007. Disponível em: https://professorarnon.com/medias/documents/140421210142.pdf. Acesso em: 15 jul. 2022.

TARGANSKI. F. O jogo de tabuleiro como recurso didático na educação infantil – Madeira Maestra, Florianópolis, 2021. Disponível em: https://www.madeiramaestra.com/blogs/maestra/jogo-de-tabuleiro-como-recurso-didatico. Acesso em: 09 dez. 2022.

ZANELLA, A. C. S., ROCHA, F. S. M. Dificuldades na aprendizagem matemática. – Caderno Intersaberes, Paraná, v.9, n. 22, 2020. Disponível em: https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1646/1296. Acesso em: 27 nov. 2022.

APÊNDICE 1 – Questões utilizadas na confecção das cartas do jogo e cartas bônus

1. Carta bônus – Potenciação de números naturais.

Se 2. 2. 2 = 2^3 = 8, então 3. 3. 3 = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

2. Carta bônus – Potenciação de números fracionários.

Se $\left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$, então $\left(\frac{5}{6}\right)^2$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

3. Carta bônus – Todo número natural elevado à primeira potência tem como resultado o próprio número da base, por exemplo 3^1 = 3, então 36^1 = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

4. Carta bônus – Todo número natural não nulo quando elevado ao expoente zero tem como resultado 1, por exemplo, 4^0 = 1, então 556^0 = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

5. Carta bônus – Potência de base negativa.

Todo número negativo elevado a um expoente par tem resultado positivo, por exemplo, $(-2)^2$ = 4, então $(-3)^2$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

6. Carta bônus – Potência de base negativa.

Todo número negativo elevado a um expoente ímpar tem resultado negativo, por exemplo $(-2)^3$ = - 8, então $(-4)^3$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

7. Carta bônus – Potência com expoente inteiro negativo.

Toda base inteira elevada a um expoente negativo é o inverso da base elevada ao módulo (valor positivo) do expoente, por exemplo $2^{-1} = \frac{1}{2}$, então 5^{-1} = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

8. Carta bônus – Potência com base fracionária.

Toda base fracionária elevada a um expoente negativo é o inverso da base elevada ao módulo (valor positivo) do expoente.

Por exemplo $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^{4}$, então $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

9. Carta bônus – Produto de potência de mesma base.

Repete-se a base e somam-se os expoentes, por exemplo $a^m . a^n = a^{m+n}$, então $2^{3} . 2^{2}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

10. Carta bônus – Divisão de potência de mesma base.

Repete-se a base e subtraem-se os expoentes, por exemplo $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, então

$\frac{4^7}{4^5}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

11. Carta bônus – Potência de potência.

Mantém-se a base e multiplicam-se os expoentes, por exemplo $(a^m)^n = a^{m.n}$, então $(3^3)^1$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

12. Carta bônus – Propriedade distributiva em relação à multiplicação.

Multiplicam-se as bases e mantém-se o expoente, por exemplo $a^n . b^n . c^n = (a . b . c)^n$, então $1^3 . 2^3 . 3^3$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

13. Carta bônus – Radiciação de números naturais.

$\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$, então $\sqrt[3]{27}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

14. Carta bônus – Radiciação de índice dois.

$\sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5}$, pois $\left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$, então $\sqrt{\frac{9}{49}}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

15. Carta bônus – Raiz de raiz.

Mantém-se o radical e multiplicam-se os índices, por exemplo $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n.m]{a}$, então $\sqrt[2]{\sqrt[3]{4096}}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

16. Carta bônus – Raiz enésima do produto.

Ao calcular raízes enésima do produto com mesmo índice, mantém o índice e multiplica os radicais, por exemplo $\sqrt[n]{a . b} = \sqrt[n]{a} . \sqrt[n]{b}$, então $\sqrt[3]{8 \cdot 27}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

17. Carta bônus – Raiz enésima da razão.

Uma raiz de uma fração (ou razão) é igual à raiz do numerador dividido pela raiz do denominador, com os mesmos índices

$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$, sendo $b \neq 0$, então $\sqrt[3]{\frac{64}{125}}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

18. Carta bônus – Potência de uma raiz.

Uma potência de uma raiz é igual à raiz de mesmo índice com o radicando elevado ao expoente da potência.

$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$, então $(\sqrt[3]{8})^2$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

19. Carta bônus – Todo radical pode ser escrito na forma de potência com expoente fracionário.

Neste caso $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$, então $\sqrt[3]{7^4}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

20. Carta bônus – Raiz enésima de um número elevado à enésima potência.

Neste caso, o radicando pode ser fatorado e expresso com expoente igual ao do índice do radical. Após a simplificação, o resultado é a base do radicando $\sqrt[n]{a^n} = a$, então $\sqrt[3]{2^3}$ = ?

Se você acertou, avance 1 casa e jogue novamente. Se errou, continue no seu lugar.

21. (Adaptada PUC-RJ) O dobro de $\sqrt{8}$ é igual a 32, verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

22. (Adaptada PUC-RJ) $\sqrt{100}-\sqrt{64}=6$ verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

23. (Adaptada PUC-RJ) $\sqrt{2}+\sqrt{8}=3\sqrt{2}$ verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

24. (Adaptada PUC-RJ) $\sqrt{60+\sqrt{16}}=8$ verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

25. (Adaptada PUC-RJ) $\sqrt{2}+\sqrt{3}=\sqrt{5}$ verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

26. (Adaptada PUC-RJ) O valor de $\sqrt{(3)^2}+(-1)^2-\left(\frac{12}{10}\right)^0+\sqrt[3]{4^6}$ é ?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

27. O valor de $\sqrt{169}$ é ?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

28. O valor de $\sqrt{81}$ é ?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

29. Em $7^2 = 49$, qual a base, o expoente e a potência?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

30. Qual número elevado ao quadrado é igual à 4?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

31. Qual número elevado ao quadrado é igual à 169?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

32. Qual número elevado ao quadrado é igual à 625?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

33. A raiz quadrada de 81 menos dois elevado ao cubo é:
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

34. Resolvendo: 2 elevado à quarta potência dividido por 2 elevado à quarta potência temos como resultado o número 1. Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

35. Os resultados respectivamente da raiz quadrada de 16 e da potenciação de 6 ao quadrado são 4 e 36. Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

36. Qual número elevado à terceira potência é igual à 27?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

37. Os números entre 0 e 20 que possuem raiz quadrada exata são 1, 4, 9 e 16. Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

38. Qual número elevado à quinta potência é igual à 32?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

39. Em $11^2 = 121$, qual a base, seu expoente e a potência?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

40. Em $10^2 = 100$, qual a base, seu expoente e a potência?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

41. O valor de 15 elevado ao quadrado é?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

42. Se elevarmos um número ao quadrado e extrair a raiz quadrada do resultado da potência, o resultado será maior que 21?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

43. Se elevarmos um número ao quadrado e extrair a raiz quadrada do resultado da potência, o resultado será o mesmo número que foi elevado ao quadrado?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

44. Se elevarmos um número ao quadrado e extrair a raiz quadrada do resultado da potência, o resultado será maior que o número que foi elevado ao quadrado?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.
45. O valor de $\sqrt{16}$ é?
Se você acertou, avance uma casa se errou continue no seu lugar.

46. O valor de $\sqrt[3]{-27}$ é?
Se você acertou, avance uma casa se errou, continue no seu lugar.

47. O valor de $\sqrt[5]{0}$ é?
Se você acertou, avance uma casa se errou continue no seu lugar.

48. O valor de $\sqrt[3]{27}.\sqrt[3]{8}$ é?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

49. O valor de $\sqrt{\sqrt{256}}$ é?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

50. O valor de $\sqrt{\frac{9}{16}}$ é?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

51. $\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}=\sqrt{6}$ Verdadeiro ou falso?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar

52. $\sqrt{9}-\sqrt{6}=\sqrt{3}$ Verdadeiro ou falso?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

53. $\frac{\sqrt{16}}{\sqrt{4}}=\sqrt{2}$ Verdadeiro ou falso?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

54. O valor de $\sqrt{\sqrt{\sqrt{256}}}$ é?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

55. O valor de $\sqrt{100}$ é?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

56. O valor de $\sqrt[2]{7^2}$ é?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no seu lugar.

57.Qual número elevado ao cubo é 27?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

58. Qual número elevado ao cubo é 8?

Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

59. (UFRGS – 2013) Um adulto humano saudável abriga cerca de 100 bilhões de bactérias, somente em seu trato digestivo. Esse número de bactérias pode ser escrito como?

Se você acertou avance duas casas, se errou continue no lugar.

60. Em um sítio há 12 árvores. Cada árvore possui 12 galhos e em cada galho tem 12 maçãs. Quantas maçãs existem no sítio?
Se você acertou avance duas casas, se errou continue no seu lugar.

61. (Adaptada IFSC – 2018) O valor de $(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})$ tem como resultado um múltiplo de 2. Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance duas casas, se errou continue no lugar.

62. (Adaptada CEFET/RJ – 2014) Por qual número devemos multiplicar o número 0,75 de modo que a raiz quadrada do produto obtido seja igual à 45?
Se você acertou avance duas casas, se errou continue no lugar.

63. Radiciação é a operação realizada para descobrir qual o número, que multiplicado por ele mesmo, várias vezes, resulta em um determinado valor.
Se você acertou avance duas casas, se errou continue no lugar.

64. Potenciação é a operação na qual um número, dito base, é multiplicado por ele mesmo, várias vezes (expoente).
Se você acertou avance duas casas, se errou continue no lugar.

65. (Adaptada UPF) $\sqrt{a^2}=a$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

66. (Adaptada UPF) $\sqrt{a^2+b^2}=a+b$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

67. (Adaptada UPF) $\sqrt{a^2\cdot b^2}=\sqrt{a^2}\cdot\sqrt{b^2}$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

68. (Adaptada UPF) $\sqrt{\frac{a^2}{b^2}}=\frac{\sqrt{a^2}}{\sqrt{b^2}}, \quad b\neq 0$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

69. (Adaptada CFTMG) $(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2=a-b$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

70. (Adaptada CFTMG) $\sqrt{a\cdot b}=\sqrt{a}\cdot\sqrt{b}$ Verdadeiro ou falso?
Se você acertou avance uma casa, se errou continue no lugar.

APÊNDICE 2 – Gabarito

1. R.: 9.

2. R.: $\frac{25}{36}$.

3. R.: 36.

4. R.: 1.

5. R.: 9.

6. R.: -64.

7. R.: $\frac{1}{5}$.

8. R.: $\frac{25}{16}$.

9. R.: 2^5.

10. R.: 4^2.

11. R.: 3^3.

12. R.: 6^3.

13. R.: 3.

14. R.: $\frac{3}{7}$.

15. R.: 4.

16. R.: 6.

17. R.: $\frac{4}{5}$.

18. R.: 4.

19. R.: $7^{\frac{4}{3}}$.

20. R.: 2.

21. R.: Falso.

22. R.: Falso.

23. R.: Verdadeiro.

24. R.: Verdadeiro.

25. R.: Falso.

26. R.: 19.

27. R.: 13.

28. R.: 9.

29. R.: Base: 7, Expoente: 2, Potência: 49.

30. R.: 2.

31. R.: 13.

32. R.: 625.

33. R.: 1.

34. R.: Verdadeiro.

35. R.: Verdadeiro.

36. R.: 3.

37. R.: Falso.

38. R.: 2

39. R.: Base: 11, Expoente: 2, Potência: 121.

40. R.: Base: 10, Expoente: 2, Potência: 100.

41. R.: 225.

42. R.: Não.

43. R.: Sim.

44. R.: Não.

45. R.: 4.

46. R.: -3.

47. R.: 1.

48. R.: 6.

49. R.: 4.

50. R.: $\frac{3}{4}$.

51. R.: Verdadeiro.

52. R.: Falso.

53. R.: Falso.

54. R.: 2.

55. R.: 10.

56. R.: 7.

57. R.: 3.

58. R.: 2.

59. R.: $1 \cdot 10^{11}$.

60. R.: 1728 maçãs.

61. R.: Verdadeiro.

62. R.: 2700.

63. R.: Verdadeiro.

64. R.: Verdadeiro.

65. R.: Verdadeiro.

66. R.: Verdadeiro.

67. R.: Verdadeiro.

68. R.: Verdadeiro.

69. R.: Falso.

70. R.: Verdadeiro.