

A utilização do jogo Sudoku no ensino de equações do 1º grau

Rodrigo Pardo * Daiane Freitas †

Rio Grande, 23 de Setembro de 2024

Resumo

Este trabalho apresenta a pesquisa desenvolvida no âmbito do trabalho de conclusão de curso de Matemática Licenciatura, que se refere na modificação do jogo Sudoku para ser utilizado como uma ferramenta de revisão para o conteúdo de equações de primeiro grau. O objetivo deste estudo é explorar uma abordagem diferenciada para o ensino de matemática, utilizando jogo no ensino de matemática, como uma ferramenta pedagógica. A escolha do Sudoku se baseia na sua capacidade de estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas, habilidades estas essenciais não apenas para compreender a matemática, mas para diversas áreas do conhecimento. Espera-se que essa atividade enriqueça a experiência educacional dos alunos, tornando o ensino de matemática mais dinâmico e relevante. Ao integrar o Sudoku no ensino de equações de primeiro grau, buscamos criar uma conexão significativa entre o conteúdo acadêmico e uma atividade lúdica, facilitando a compreensão e, aumentando assim, o interesse dos estudantes pela matemática.

Palavras-chaves: Sudoku, Equações de 1º grau, Jogo Matemático, Ensino e Aprendizagem.

Introdução

O ensino da matemática enfrenta desafios constantes para tornar seu conteúdo mais atraente e compreensível para os estudantes, especialmente em temas considerados abstratos, como as equações de primeiro grau. Este trabalho propõe o uso do jogo Sudoku como uma ferramenta pedagógica inovadora para revisar esse conteúdo, com o objetivo de criar uma experiência de aprendizado mais dinâmica e envolvente. O Sudoku foi escolhido devido à sua natureza lúdica, que desenvolve o raciocínio lógico e a resolução de problemas, habilidades essenciais não só na matemática, mas em diversas áreas do conhecimento. Essa proposta se destaca por buscar alternativas para tornar o ensino da matemática mais acessível e atrativo, o que é importante, considerando o papel fundamental

*Graduando do Curso de Matemática Licenciatura <rodrogosantoos16@gmail.com>

†Orientadora <daienefreitas@furg.br>

que a matemática desempenha em várias profissões e no cotidiano, como por exemplo: na engenharia, economia, ciências da computação entre outras. A percepção de que a matemática é abstrata e complicada é comum entre os estudantes. Segundo Boaler (2003), professora de educação matemática,

Os alunos frequentemente têm dificuldades com matemática não porque seja excessivamente difícil em sua perspectiva, mas porque é tão diferente de tudo o que já experimentaram, o que requer uma mudança de ponto de vista e novas estratégias de aprendizagem (BOALER, 2003, p.61)

Dessa forma, é importante encontrar métodos que conectem o conteúdo acadêmico com atividades mais práticas e lúdicas. Ao incorporar o Sudoku no ensino de equações de primeiro grau, este estudo não só visa a revisão do conteúdo de maneira mais divertida, mas também a promoção do pensamento crítico e das habilidades de resolver problemas. Adaptar o jogo para abordar especificamente esse conteúdo torna o aprendizado mais acessível e contextualizado, reforçando o entendimento teórico e preparando os estudantes para enfrentar desafios tanto acadêmicos quanto do dia a dia, de forma mais confiante e competente.

Espera-se que essa atividade enriqueça significativamente a experiência educacional dos alunos, tornando o ensino de matemática mais relevante e promovendo melhorias no processo de aprendizado. A abordagem aqui proposta busca criar uma conexão significativa entre o conteúdo matemático e uma atividade popular, transformando o ambiente de aprendizagem em algo mais atrativo e eficaz. Para fundamentar essa proposta, o trabalho se desdobra em uma revisão bibliográfica que aborda a história do jogo Sudoku, as regras e estratégias envolvidas, além de discutir o papel dos jogos no ensino de matemática e sua relevância conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em seguida, a metodologia detalha a adaptação do Sudoku para a revisão de equações de primeiro grau, descrevendo a proposta de atividade desenvolvida e os relatos da aplicação da mesma. Esse conjunto de etapas busca evidenciar a eficácia do Sudoku como uma ferramenta pedagógica inovadora e prática no ensino de matemática.

1 Revisão Bibliográfica

Esta sessão apresenta uma análise detalhada da história do jogo Sudoku, suas variações e modificações, bem como a relevância dos jogos no ensino de matemática. A compreensão histórica do Sudoku e sua aplicação pedagógica são essenciais para contextualizar o uso desse jogo como uma ferramenta educacional inovadora.

Histórico do Jogo Sudoku

O jogo Sudoku como conhecemos hoje, foi criado no ano de 1979 por Howard Garns, um arquiteto norte-americano aposentado e criador de quebra cabeças. Garns baseou seu jogo no conceito do “quadrado latino”, uma ideia desenvolvida por Leonhard Euler (1707 – 1783), que utilizava letras latinas para estudar arranjos numéricos sem repetições em linhas e colunas, de forma geral o quadrado latino consiste em dispor em uma grade $n \times n$ um conjunto de n símbolos diferentes (podendo ser algarismos, conforme Figura 1), cada um ocorrendo exatamente uma vez em cada linha e em cada coluna. O “quadrado latino” e o Sudoku compartilham a característica fundamental de distribuir elementos em uma grade sem repetições, conforme ilustrado nas Figura 1 e Figura 2 .

Figura 1 – Quadrado Latino

0	4	8	2	3	9	6	7	1	5
3	6	2	8	7	1	9	5	0	4
8	9	3	1	0	6	4	2	5	7
1	7	6	5	4	8	0	3	2	9
2	1	9	0	6	7	5	8	4	3
5	2	7	4	9	3	1	0	8	6
4	3	0	6	1	5	2	9	7	8
9	8	5	7	2	0	3	4	6	1
7	0	1	9	5	4	8	6	3	2
6	5	4	3	8	2	7	1	9	0

Fonte: Google Imagens

Figura 2 – Sudoku 9×9

5	3	4	6	7	8	9	1	2
6	7	2	1	9	5	3	4	8
1	9	8	3	4	2	5	6	7
8	5	9	7	6	1	4	2	3
4	2	6	8	5	3	7	9	1
7	1	3	9	2	4	8	5	6
9	6	1	5	3	7	2	8	4
2	8	7	4	1	9	6	3	5
3	4	5	2	8	6	1	7	9

Fonte: Google Imagens

O Sudoku foi publicado pela primeira vez no Japão no ano de 1984 e ganhou projeção mundial em 2004, quando Wayne Gould, um Juiz aposentado que conheceu o jogo em 1997, criou um programa para gerar diversos *puzzles* e propôs sua publicação no famoso jornal britânico *The Times*. O sucesso alcançado pelo jogo foi imediato, e o Sudoku rapidamente se tornou um fenômeno global, sendo adotado por diversos jornais e sendo objeto de estudo e pesquisa para matemáticos.

Estrutura e Regras do Sudoku

O Sudoku consiste em uma matriz quadrada de ordem n , onde as entradas são números inteiros positivos de 1 a n . Algumas células da matriz contêm números pré-definidos. O objetivo do jogo é preencher as células restantes de modo que cada linha, coluna e bloco (ou subgrade) contenha todos os elementos de 1 a n sem repetições. No exemplo de uma grade 9×9 , cada posição é uma célula e o tabuleiro é dividido em nove

subgrades 3×3 , chamadas de regiões. A Figura 2 ilustra um tabuleiro de Sudoku 9×9 preenchido.

O Sudoku é um jogo que pode ser usado de forma divertida no ensino da matemática. Ele ajuda a melhorar a memória, a manipulação de informações e o raciocínio lógico de crianças e adolescentes em sala de aula. Segundo Nascimento (2009, p.18) “o jogo é um fenômeno cultural com múltiplas manifestações e significados para o aprendizado, que variam conforme a época, a cultura e o contexto”. Existem várias técnicas para resolver um Sudoku, estas são as duas mais comuns:

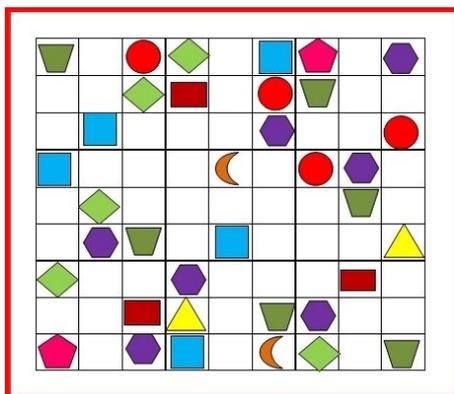
- **Tentativa e erro:** Consiste em preencher a grade do jogo de maneira aleatória, o que pode resultar em muitos erros e aumentar o tempo de resolução;
- **Varredura:** Envolve percorrer toda a matriz, analisando se um número pode ou não ocupar um determinado espaço na grade.

Uma estratégia eficiente para resolver Sudoku combina três processos: varredura visual, marcações e análise. A varredura é feita durante todo o processo de busca da solução, utilizando duas técnicas básicas: varredura das linhas (ou colunas) para identificar em qual linha de uma região pode estar um determinado número, e verificar os números por ordem de frequência, começando pelo mais comum. Este processo sistemático ajuda a identificar os números faltantes. A varredura bem feita mostra os possíveis candidatos em cada célula, e jogadores avançados procuram contingências, restringindo a posição de um número a duas ou três células. A eliminação do candidato consiste em identificar as “células combinadas”, ajudando a resolver o quebra-cabeça de forma mais eficiente. A principal atração do Sudoku é que, apesar de suas regras simples, o raciocínio necessário para encontrar a solução pode ser complexo. Alguns educadores recomendam o uso do Sudoku na educação, destacando que “o jogo é um exercício para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático entre crianças e adolescentes e que ele estimula o pensamento crítico, a tomada de decisões e a resolução de problemas matemáticos” (KISHIMOTO, 1994, p.3).

Variações do Sudoku

O Sudoku tem diversas variações, além do tradicional numérico. As variações incluem Sudoku com símbolos, formas geométricas, cores e letras, que são frequentemente utilizados com crianças e podem ser adaptados para alunos com deficiência ou transtornos de neurodesenvolvimento. Boaler (2017, p.123) destaca que “Os jogos oferecem oportunidades únicas para todos os alunos se envolverem e aprenderem matemática de maneira significativa, independentemente de habilidades prévias. Eles podem ajudar a quebrar barreiras e promover uma cultura matemática mais inclusiva”. A Figura 3 exemplifica uma versão do Sudoku adaptada com formas geométricas e cores.

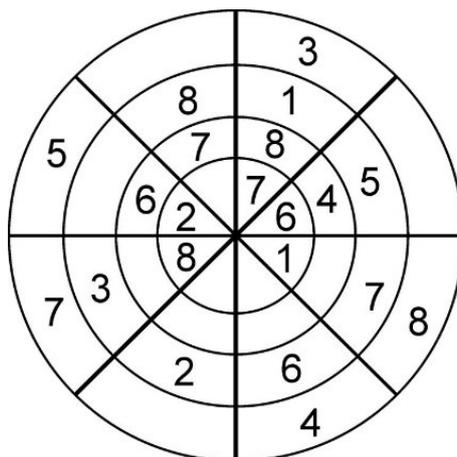
Figura 3 – Sudoku adaptado com formas geométricas e cores



Fonte: Google Imagens

Outra variação notável é o Sudoku circular, que substitui o tabuleiro quadrado por um tabuleiro redondo, mantendo as mesmas regras e estratégias fundamentais do jogo. A Figura 4 mostra um tabuleiro circular de Sudoku.

Figura 4 – Sudoku Circular



Fonte: Google Imagens

Jogos no Ensino de Matemática

A utilização de jogos no ensino de matemática tem sido amplamente estudada. Destaca-se alguns trabalhos oriundos de dissertações do Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT), onde os autores trazem os jogos como ferramenta de ensino, as palavras-chave utilizadas para a pesquisa das dissertações no site do PROFMAT foram: equações de primeiro grau e jogos no ensino de matemática.

Silva (2022, p.6) destaca em seu trabalho que, a aplicação de atividades lúdicas em sala de aula, como por exemplo o uso de jogos, nos apresentam resultados positivos em questão a relação de produtividade e também na relação professor aluno, pois após realizar a sua pesquisa intitulada como: “A Influência das Atividades Lúdicas no Ensino de Matemática: O Uso de Jogos como Instrumento Motivador da Aprendizagem”. O autor

percebeu um aumento no índice de participação e motivação dos alunos nas aulas de todas as disciplinas, destacando que esta melhora na produção não foi somente em atividades lúdicas, mas também em momentos que exigem mais concentração do estudante, como na hora de realizar trabalhos e avaliações. Concluiu dizendo que as atividades lúdicas, quando integradas de forma adequada ao ensino, podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas, promovendo uma aprendizagem investigativa, argumentativa e contextualizada.

Para efeito de comparação com as turmas nas quais o autor aplicou a atividade, na dissertação escrita por [Silva \(2019, p.4\)](#) intitulada como: “A Interação de Jogos como Ferramenta Pedagógica nas Aulas de Matemática do Ensino Fundamental: Facilitando o Processo de Ensino-Aprendizagem”, o autor relata a integração de jogos como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática do ensino fundamental, o mesmo aplicou sua atividade com algumas turmas do 6º ao 9º ano e com outras não, justamente para ter uma visão mais produtiva sobre a aplicação de jogos no ensino de matemática. Foram realizadas avaliações para verificar o progresso dos alunos nos conteúdos matemáticos específicos ao final do período. Os resultados indicaram que os alunos que tiveram acesso aos jogos obtiveram desempenho superior nas avaliações em comparação aos seus pares que não participaram das atividades com jogos. Além dos resultados acadêmicos, observou-se melhorias significativas no comportamento dos alunos, na concentração durante as atividades e na motivação para aprender os conteúdos matemáticos. Segundo [Silva \(2019, p.7\)](#) “esses aspectos são essenciais para facilitar o trabalho dos professores e contribuir de maneira positiva para o processo de aprendizagem dos alunos”.

Em seu texto [Lemos \(2023, p.7\)](#) traz o importante contexto histórico dos jogos no ensino de matemática, da seguinte forma: historicamente, os jogos foram usados na Grécia e Roma antigas para desenvolver habilidades físicas e interação, na Idade Média para diversão e introdução ao mundo adulto, e durante a Revolução Industrial para atender interesses capitalistas. E o autor ainda afirma que atualmente, eles continuam sendo usados para estimular a participação e a busca pelo conhecimento, seguindo um processo construtivista.

Com base nas pesquisas citadas cima, conseguiu-se perceber que os jogos quando utilizados da maneira correta em sala de aula, são ferramentas extremamente importantes para o ensino e aprendizagem de matemática, pois a dinâmica da atividade sendo ela em grupos ou não ajuda a estabelecer um vínculo com a concentração e o foco necessário para resolução de problemas em sala de aula, ajudando assim na melhor formação dos alunos. Segundo [Lemos \(2023, p.3\)](#), os benefícios dos jogos na educação de jovens e adultos incluem o desenvolvimento do raciocínio lógico, melhora na capacidade de resolver problemas do cotidiano, maior atenção e concentração, dedicação às aulas e redução da evasão escolar, pelo fato de aproximar mais os alunos em sala de aula. Os jogos são importantes recursos didáticos e estratégias de ensino que refletem novas tendências nas relações professor-aluno, transformando o professor em um facilitador de experiências.

Os Jogos e a BNCC

Os jogos no ensino da matemática estão se tornando cada vez mais valorizados como ferramentas pedagógicas eficazes, pois eles oferecem uma abordagem interativa e envolvente para o aprendizado, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades matemáticas de forma lúdica e prática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é o documento que orienta os currículos da educação básica no Brasil, reconhece a importância dos jogos no ensino

da matemática. Segundo BRASIL (2018), os jogos são recursos didáticos valiosos para desenvolver diversas competências e habilidades matemáticas.

No ensino fundamental, a BNCC recomenda o uso de jogos para facilitar a compreensão de conceitos matemáticos, desenvolver o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Os jogos são vistos como ferramentas eficazes para atingir os objetivos de aprendizagem dessa etapa e continuam a ser utilizados para aprofundar o entendimento de conceitos matemáticos mais complexos, como probabilidade, estatística e geometria.

A BNCC destaca a importância de desenvolver competências socioemocionais, como colaboração e comunicação, que podem ser fortalecidas através do uso de jogos educativos. Os alunos são incentivados a criar e resolver problemas matemáticos, muitas vezes utilizando jogos que envolvem estratégias e raciocínio lógico. Por exemplo, uma habilidade específica destacada é a de resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações [EF09MA04].

A BNCC enfatiza que os jogos devem ser escolhidos cuidadosamente, considerando os objetivos de aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos. O uso de jogos no ensino da matemática é reconhecido e incentivado pela BNCC como uma estratégia pedagógica eficaz para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo.

2 Metodologia

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) traz o desenvolvimento e análise de uma atividade de extensão, desenvolvida ao longo do curso de Matemática licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A proposta envolveu a criação de uma atividade baseada em um jogo de Sudoku modificado, denominado “Sudoku: O jogo no ensino de matemática”, que foi utilizada como um recurso pedagógico para revisar o conteúdo de equações de primeiro grau com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental.

A construção da atividade foi precedida por uma revisão bibliográfica abrangente, que teve como objetivo identificar metodologias ativas e recursos pedagógicos eficazes no ensino de equações de primeiro grau. Foram analisados textos com a temática do trabalho, a BNCC e dissertações que discutem tanto o uso de jogos no ensino de matemática quanto abordagens que favoreçam o engajamento dos alunos em sala de aula. Essa revisão fundamentou a escolha do Sudoku como base para a atividade, devido ao seu potencial em desenvolver o raciocínio lógico e promover uma aprendizagem mais lúdica e efetiva.

Com base na revisão realizada, foi desenvolvida a atividade intitulada “Sudoku: O jogo no ensino de matemática”. Esta atividade consiste em adaptar o tradicional jogo de Sudoku para incorporar elementos matemáticos que exigem a aplicação de conceitos de equações de primeiro grau. Dessa forma, os alunos não apenas se divertem com o jogo, mas também praticam e reforçam seus conhecimentos sobre equações de primeiro grau.

A atividade foi planejada para ser aplicada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Doutor Rui Poester Peixoto, localizada na cidade de Rio Grande, RS. A aplicação da atividade foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FURG (CAAE: 80190724.5.0000.5324) e foi conduzida com a autorização da direção da escola e da professora responsável pela turma. A turma selecionada foi a 9º série (turma 92), composta por 25 alunos com idades entre 15 e 17 anos, sendo 13 do sexo feminino e 12 do sexo masculino.

A aplicação da atividade estava prevista para duas horas-aula, com cada aula de 50 minutos. A atividade foi dividida em três etapas principais:

- **Introdução ao Sudoku:** apresentação do histórico do jogo e revisão de suas regras e estratégias;
- **Revisão de Equações do Primeiro Grau:** revisão dos conceitos matemáticos relacionados ao conteúdo de equações de primeiro grau;
- **Execução da Atividade:** aplicação prática do Sudoku modificado para revisão do conteúdo de equações de primeiro grau.

Com relação a coleta de dados foram utilizados os seguintes métodos:

- **Observação Participante:** observa-se a interação dos alunos com a atividade e envolvimento deles na resolução dos desafios propostos;
- **Questionário:** aplica-se um questionário com os alunos e a professora para avaliar a percepção sobre a atividade e identificar possíveis áreas de melhoria;
- **Análise de Desempenho:** analisa-se o desempenho dos alunos na atividade para verificar a assimilação dos conceitos de equações de primeiro grau.

A metodologia adotada visou promover um aprendizado significativo e engajador, utilizando o Sudoku como uma ferramenta para a revisão dos conceitos matemáticos e para a promoção do raciocínio lógico entre os alunos.

3 A Construção da Proposta

Com o objetivo, de propor uma atividade de revisão de um conteúdo específico de matemática, após leituras e reflexões, identificou-se que o uso de jogos poderia constituir uma abordagem lúdica e eficaz para engajar os alunos, especialmente em razão do caráter predominantemente maçante das aulas de matemática no ensino básico, que frequentemente se concentram na exposição teórica e na resolução de exercícios. Assim, decidiu-se associar um jogo a um conteúdo matemático. Inicialmente, não havia uma definição clara quanto ao jogo a ser utilizado, mas a clareza de que essa abordagem diferenciada poderia transformar a experiência de aprendizado em sala de aula já estava estabelecida.

Diante dessa perspectiva e considerando a afinidade pré-existente com o jogo de tabuleiro Sudoku, optou-se por analisá-lo e buscar formas simples de adaptá-lo para o ensino de matemática. Como o Sudoku é um jogo que demanda raciocínio lógico, identificou-se nele uma excelente oportunidade para trabalhar o conteúdo de equações de primeiro grau. A ideia foi utilizar o tabuleiro original do Sudoku, com algumas modificações que o tornassem adequado ao objetivo pedagógico proposto.

Com o jogo e o conteúdo definidos, iniciou-se o desenvolvimento da atividade. Optou-se por utilizar um tabuleiro de Sudoku no formato 4×4 , pois isso permitiria associar cada célula do tabuleiro a uma equação de primeiro grau, possibilitando o trabalho com 16 equações. As adaptações foram inicialmente esboçadas manualmente, visando uma melhor visualização das modificações necessárias.

A Figura 5, apresenta uma imagem do tabuleiro conforme foi concebido. O mesmo já está organizado de acordo com as regras do Sudoku e digitalizado. Algumas células foram previamente preenchidas: a segunda célula da primeira linha com o número 2, a

última célula da terceira linha com o número 3 e a primeira célula da última linha ou da primeira coluna com o número 1.

Figura 5 – Tabuleiro da Atividade em branco

A	2	B	C
D	E	F	G
H	I	J	3
1	K	L	M

Fonte: O Autor

Após a conclusão da etapa de construção do tabuleiro, deu-se início à seleção das equações de primeiro grau que seriam associadas a cada índice do tabuleiro, identificados pelas letras (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M). Com base na experiência em sala de aula e em conversas com professores da rede básica, decidiu-se que as equações de primeiro grau a serem empregadas no jogo deveriam ser de baixo nível de dificuldade, adequadas ao público-alvo, que, neste caso, é uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental.

Considerando que o objetivo principal da atividade é utilizar o jogo como uma ferramenta diferenciada para revisão de conteúdo matemático, foram desenvolvidas 13 equações de primeiro grau. A incógnita de cada uma dessas equações foi associada a uma letra maiúscula, correspondendo a uma célula do tabuleiro do Sudoku, cuja solução da equação forneceria o valor necessário para completar o jogo. Neste contexto, é importante destacar que o jogo “Sudoku: o jogo no ensino de matemática” contém equações de 1º grau que resultam em números inteiros positivos. No entanto, de maneira geral, é possível que equações de 1º grau tenham como resultado um número real.

Com o tabuleiro finalizado e as equações selecionadas, conforme Figura 6, iniciou-se a fase de testes internos. Essa etapa consistiu na resolução das equações e na verificação das regras do Sudoku, com o objetivo de garantir que tudo funcionará conforme o previsto para a aplicação da atividade. As equações foram resolvidas várias vezes, tanto pelo autor quanto com a ajuda de amigos e familiares, assegurando que a atividade estivesse devidamente ajustada e pronta para ser aplicada aos estudantes. Salienta-se aqui, que nesse momento optou-se por usar o jogo Sudoku apenas como inspiração para atividade, uma vez que a maneira que o tabuleiro foi construído tornaria muito simples a resolução do mesmo seguindo as regras estabelecidas do jogo. Conforme pode ser observado, as equações selecionadas fornecem soluções que ao preencher o tabuleiro, vemos números repetidos em algumas subgrades.

Figura 6 – Equações da Atividade

A) $2A - 6 = 0$	
B) $3B - 4 = 8$	H) $3H - H = 8$
C) $2C + 1 = 3$	I) $I - 1 = 0$
D) $2D + 4 = 8$	J) $2J = 4$
E) $E + 5 = 20 - 4E$	K) $2(K + 1) = 10$
F) $8F = 5 + 3$	L) $2L + 4 = 10$
G) $G - 4 = 0$	M) $8M = 16$

Fonte: O Autor

4 Relato da Aplicação

Chegado o dia tão esperado por mim, o dia da aplicação da atividade “Sudoku: O jogo no ensino de matemática”, me deslocuei até a escola escolhida com o material todo organizado para fazer a oficina com os alunos. O combinado com a professora regente da turma e com a direção da escola era que, iríamos utilizar os dois últimos horários do turno da manhã para fazermos a aplicação da oficina, períodos estes que já estavam destinados para aulas de matemática com a turma. Cheguei na escola 20 minutos antes do horário combinado para cumprimentar/conversar com a direção e professores que estavam em hora atividade naquele momento e me preparar para chegar na sala de aula e conversar com os estudantes da melhor forma possível.

Chegado a hora da aplicação da atividade, fui acompanhado da professora regente da turma 92 até a sala de aula número 19, que fica localizada no segundo piso da escola, entramos na sala e cumprimentamos os alunos (naquele dia haviam 19 alunos presentes em aula), após isto, esperei a professora fazer a chamada e em seguida a mesma passou a palavra para mim, combinamos que ela poderia, sem problema nenhum, participar da atividade, ou seja, ficar na sala de aula observando todo o período de aplicação do jogo. Iniciei a atividade cumprimentando novamente os estudantes, me identificando (eu me chamo Rodrigo, sou aluno do último semestre do curso de Matemática Licenciatura na Universidade Federal do Rio Grande – FURG) e explicando para eles o que faríamos. Com isto lancei a seguinte pergunta: Vocês conhecem ou já ouviram falar no jogo Sudoku? E obtive as seguintes respostas de alguns estudantes:

- **Aluno A:** “Sim, conheço só de vista nunca joguei”.
- **Aluno B:** “Não conheço”.
- **Aluno C:** “Já vi que este jogo tem em formato de aplicativo de celular, mas nunca tentei jogar, pois não entendi o funcionamento”.
- **Aluno D:** “Conheço o jogo, aprendi a jogar com meu pai”.

Após esta conversa inicial, comecei a introduzir com os estudantes a história da criação do jogo Sudoku, que é a base da nossa atividade. Após um breve relato histórico da criação do jogo, os estudantes sentiram-se à vontade para fazer questionamentos e assim um aluno fez a seguinte pergunta:

- **Aluno A:** “Eu não conheço este jogo, mas ele é da época das cavernas? Por que ele tem cara de ser muito antigo”.

Respondi ao aluno que não, por incrível que pareça o jogo Sudoku é relativamente atual, mas por se tratar de um jogo de raciocínio lógico não tem tanta procura pelos jovens.

Ainda ressalttei o que um colega tinha comentado no início da atividade, que o jogo já tem a sua versão digital disponível para Android e IOS de forma gratuita nas lojas dos seus celulares. Comentei também que o jogo é de origem japonesa e que na cultura japonesa a palavra Sudoku significa número único, também falei sobre o momento que o jogo explodiu em popularidade no mundo, que foi no começo dos anos 2000, após o jornal britânico *The Times* publicar o jogo em uma das suas páginas.

Após isto fui até o quadro e desenhei com o giz branco um tabuleiro de Sudoku 4×4 , para apresentá-lo para os estudantes, pois muitos deles não conheciam o jogo. Foi neste momento que conversamos sobre a configuração do tabuleiro de Sudoku, com o tabuleiro desenhado comecei a explicação de que o tabuleiro tem uma peculiaridade de ser sempre neste formato $n \times n$, ou seja, no caso da atividade que faríamos este n era 4, para ser mais direto, o tabuleiro era 4×4 . Expliquei que iríamos ter 4 linhas e 4 colunas e já aproveitei para dizer que cada quadradinho do Sudoku, chama-se de casinha ou célula e o objetivo do jogo é preencher o tabuleiro, ou seja, completar as linhas e colunas do tabuleiro de forma que nenhum número se repita nas linhas e nem nas colunas.

Após esta conversa sobre o funcionamento do jogo, iniciei com a turma uma revisão rápida sobre o conteúdo de equações de primeiro grau, conteúdo escolhido para desenvolver a atividade. Iniciamos está revisão da seguinte forma: perguntei para os estudantes o que eles sabiam sobre o conteúdo de equações de primeiro grau e obtive a seguinte resposta:

- **Aluno A:** “Equações é o conteúdo que revisamos com a professora no início deste ano letivo”.
- **Professora Regente:** “Sim, respondeu a professora e agora vamos testar os nossos conhecimentos sobre o assunto”.

Com isto, expliquei para os alunos que a equação de primeiro grau é uma equação matemática que possui uma incógnita com grau um e estas equações possuem uma única solução. Após terminar esta frase o Aluno A fez a seguinte pergunta sobre o conteúdo: “Como sabemos se uma equação é de primeiro grau só de olhar para ela? Isto não faz sentido”.

Respondi primeiramente ao aluno que esta pergunta é muito boa e sua dúvida provavelmente é dúvida de algum outro colega também. Respondi ao aluno, explicando como identificamos uma equação do primeiro grau “só olhando”. Comparei com um exemplo, uma equação do primeiro grau com uma do segundo grau. Após conversarmos sobre a definição do conteúdo de equações de primeiro grau, convidei os estudantes para resolvermos um exemplo e já avisei que as equações que eles teriam que resolver durante a resolução da atividade “Sudoku: O jogo no ensino de matemática” eram na mesma base do exemplo que iríamos resolver juntos. Com isto fui até o quadro e escrevi a seguinte equação para resolvermos juntos como exemplo:

$$2x - 6 = 0.$$

Perguntei para os alunos, qual seria o primeiro passo para resolvermos o exemplo e obtive a seguinte resposta, do Aluno B: “Primeiro temos que isolar o $2x$ e "passar" o 6 para o outro lado”. Respondi que sim, o pensamento dele estava correto, porém, não passamos simplesmente o número -6 para o outro lado, o que fazemos para o número 6 aparecer do outro lado do sinal de igualdade é que nós somamos o inverso aditivo do número que queremos eliminar em ambos os lados da equação, fazendo assim o cancelamento do mesmo. Ou seja, fazemos esta manipulação da seguinte forma: como queremos eliminar o número -6 do lado esquerdo da equação, somamos em ambos os lados da equação o número $+6$, que é o inverso aditivo ou simétrico de -6 , como segue:

$$\begin{aligned} 2x - 6 + 6 &= 0 + 6 \\ 2x + 0 &= 6. \end{aligned}$$

Novamente perguntei para os estudantes, qual seria o próximo passo para encontrarmos o valor da nossa incógnita x e obtive a seguinte resposta do Aluno C: “Precisamos passar o número 2 para o outro lado de alguma forma, assim estaremos isolando o x ”.

Sim, respondi novamente que o pensamento estava certo, mas tínhamos que fazer uma manipulação algébrica para conseguir isolar esta variável, ou seja, neste caso tínhamos o número $2x$ e nós gostaríamos de encontrar o valor de x , então precisaríamos “tirar” este número 2 de alguma forma do lado do x , sugeri: vamos pensar um pouco, quando removemos o número -6 do lado esquerdo da equação nos utilizamos uma estratégia certo? Que foi somar o inverso aditivo dele em ambos os lados da equação e agora neste caso faremos o mesmo, só que não somaremos o número 2, pois a operação que temos empregada em nossa equação é a multiplicação e o inverso da multiplicação é a divisão, com isto, dividiremos ambos os lados da nossa equação por 2, da seguinte forma:

$$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}.$$

Após simplificarmos a nossa equação dividindo ambos os lados dela por 2 obtivemos que o valor, que estávamos procurando para a incógnita x é igual a 3, ou seja.

$$x = 3.$$

Após a resolução do exemplo com os alunos, percebi que a maioria deles estava com problemas em efetuar os cálculos de divisão e multiplicação. Por mais que no exemplo acima os cálculos empregados para a tal resolução demandassem pouco conhecimento matemático, percebi que a turma tinha dificuldades na resolução de equações deste nível, e com isto, enfatizei novamente que o jogo “Sudoku: O jogo no ensino de matemática” está aqui para isto, ajudar os alunos a revisar o conteúdo de equações de primeiro grau, de forma a lembrá-los e ajudá-los a exercitar os seus conhecimentos.

Para finalizamos a revisão, dando continuidade à atividade, comentei com os alunos que temos uma maneira de descobrir se o resultado encontrado para nossa incógnita está correto, ou seja, existe um cálculo matemático chamado de “Prova Real” que nos garante se o resultado de uma equação de primeiro grau está correto e fazemos este cálculo da

seguinte forma, substituímos o valor $x = 3$ na equação $2x - 6 = 0$, obtendo:

$$\begin{aligned}2(3) - 6 &= 0 \\6 - 6 &= 0 \\0 &= 0.\end{aligned}$$

Ou seja, ambos os lados da nossa equação têm o mesmo resultado, isto significa que o valor que encontramos inicialmente para a nossa incógnita $x = 3$ está correto, e esta é dita a solução da equação.

Logo após revisarmos o conteúdo de equações de primeiro grau, sua prova real e também conversarmos um pouco sobre o jogo Sudoku, chegou a hora de apresentar para os alunos a proposta de atividade. Entreguei uma folha com o tabuleiro em branco para cada aluno com as equações a serem resolvidas, e comecei a explicar como que o jogo funcionaria. Lembrei os estudantes que todas as regras do jogo Sudoku original que conversamos anteriormente funcionariam aqui no jogo “Sudoku: O jogo no ensino de matemática” e também que se observamos o tabuleiro com mais atenção, perceberemos que em cada casinha ou célula, temos um índice, ou seja, na primeira célula temos a letra A, e esta letra indica a equação que vocês terão que resolver e o resultado dela será o valor correspondente aquela célula específica, para ser mais direto, resolvendo a equação A, onde a incógnita é a letra A (letra a em maiúsculo) o resultado encontrado deve ser encaixado na casinha com o índice A e assim sucessivamente até resolver todas as equações, e conseqüentemente preencher todo o tabuleiro. Com isto, perguntei se alguém teria alguma dúvida sobre a atividade ou sobre a funcionalidade do Sudoku e os alunos responderam que não, com isto, demos início a resolução da atividade. Enquanto os alunos resolviam a atividade avisei que estava disponível para ajudar em caso de alguma dúvida.

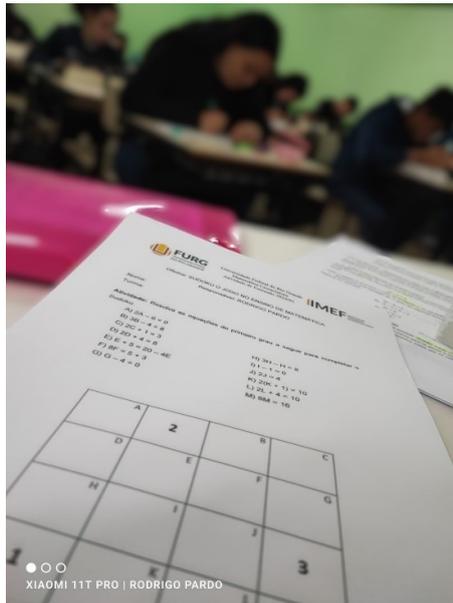
As Figuras 7 e 8 ilustram a aplicação da atividade, as mesmas foram feitas com a autorização dos alunos:

Figura 7 – Aplicação da Atividade



Fonte: O Autor

Figura 8 – Momento da Atividade



Fonte: O Autor

Enquanto os alunos resolviam a atividade, fui chamado diversas vezes para tirar dúvidas sobre a resolução das equações de primeiro grau e por mais que a professora de matemática da turma já tivesse revisado o conteúdo com a turma e no início da nossa atividade tenhamos revisado e conversado bastante sobre o assunto, os estudantes apresentaram muita dificuldade em resolver a atividade por conta das equações. Em uma conversa em paralelo com a professora da turma, a mesma salientou que os alunos demonstram uma enorme dificuldade no conteúdo de equações de primeiro grau e em muitos outros conteúdos, por conta da falta de exercitar a resolução, ou seja, os alunos não estudam os conteúdos após as aulas de matemática e ficam somente com a explicação do professor e a resolução de exemplos em sala de aula. Durante a resolução da atividade a grande maioria das dúvidas eram em relação ao conteúdo e para ser mais específico na parte da manipulação matemática, ou seja, as dúvidas eram sempre em torno da parte de somarmos o inverso aditivo do número em ambos os lados da equação ou dividirmos ambos os lados pelo mesmo valor, o processo de multiplicar pelo inverso. A avaliação do desempenho dos estudantes foi realizada por meio da observação direta durante a resolução da atividade. Tanto eu quanto a professora regente da turma observamos atentamente a forma como as equações foram resolvidas e como os alunos interagiram com o jogo.

Na Figura 9 temos uma ilustração do jogo “Sudoku: O jogo no ensino de matemática” completo, resolvido por um estudante da turma 92.

Figura 9 – Atividade Completa por um estudante



Universidade Federal do Rio Grande
Matemática Licenciatura
Atividade de Extensão 2024/01



Oficina: SUDOKU O JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Responsável: RODRIGO PARDO

Nome: _____

Turma: 92

Atividade: Resolva as equações de primeiro grau a seguir para completar o Sudoku.

b) $3B = 12$
 $B = \frac{12}{3}$
 $B = 4$

c) $2C = 2$
 $C = \frac{2}{2}$
 $C = 1$

d) $2D = 4$
 $D = \frac{4}{2}$
 $D = 2$

e) $E + 4E = 20 - 5$
 $5E = 15$
 $E = \frac{15}{5}$
 $E = 3$

A) $2A - 6 = 0$ $2a = 6$ $\frac{2a}{2} = \frac{6}{2}$ $a = 3$

B) $3B - 4 = 8$

C) $2C + 1 = 3$

D) $2D + 4 = 8$

E) $E + 5 = 20 - 4E$

F) $8F = 5 + 3$

G) $G - 4 = 0$

H) $3H - H = 8$

I) $I - 1 = 0$

J) $2J = 4$

K) $2(K + 1) = 10$

L) $2L + 4 = 10$

M) $8M = 16$

f) $8F = 5 + 3$
 $8F = 8$
 $F = \frac{8}{8}$
 $F = 1$

g) $G = 4$

h) $3H - H = 8$
 $2H = 8$
 $H = \frac{8}{2}$
 $H = 4$

i) $I = 1$

j) $J = \frac{4}{2}$
 $J = 2$

k) $2k + 2 = 10$
 $2k = 10 - 2$
 $2k = 8$
 $k = \frac{8}{2}$
 $k = 4$

l) $2L = 10 - 4$
 $2L = 6$
 $L = \frac{6}{2}$
 $L = 3$

m) $M = \frac{16}{8}$
 $M = 2$

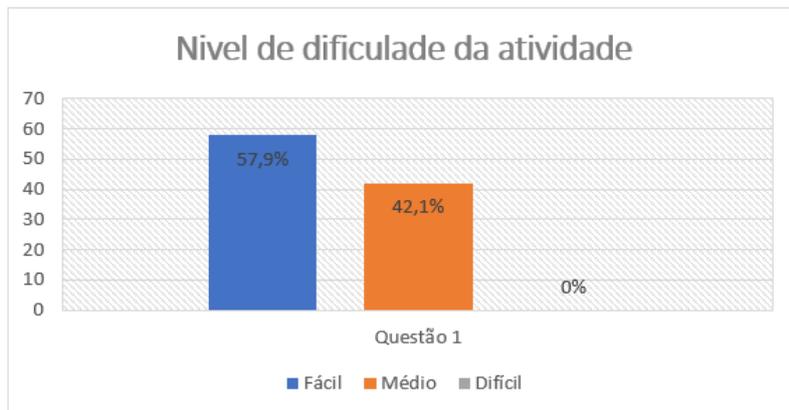
3	2	4	1
2	3	1	4
4	1	2	3
1	4	3	2

Fonte: O Autor

5 Análise dos Questionários

Após realizar a análise do questionário avaliativo, o mesmo revelou fatos interessantes sobre a percepção dos estudantes em relação à atividade “Sudoku: o jogo no ensino de matemática”. Primeiramente, em relação à questão 1, observou-se que 57,9% dos estudantes consideraram a atividade de dificuldade média, enquanto 42,1% acharam a atividade fácil. Isso indica que a maioria dos alunos da turma acharam o nível do desafio adequado, embora uma parcela significativa tenha achado a atividade mais acessível.

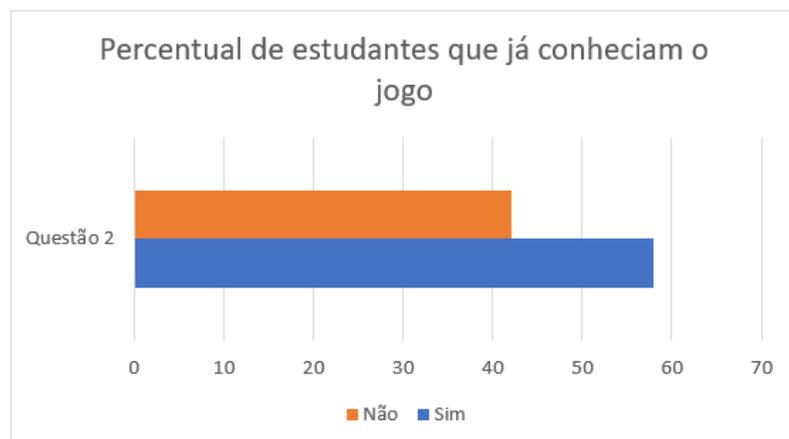
Figura 10 – Gráfico Questão 1



Fonte: O Autor

Em relação à questão 2, os dados mostraram que 57,9% dos estudantes já conheciam o jogo de tabuleiro Sudoku antes da atividade, enquanto 42,1% não tinham familiaridade nenhuma com o jogo. Esse dado indica que o jogo é relativamente familiar para os alunos, embora uma parte significativa tenha sido apresentada ao Sudoku pela primeira vez durante a atividade.

Figura 11 – Gráfico Questão 2

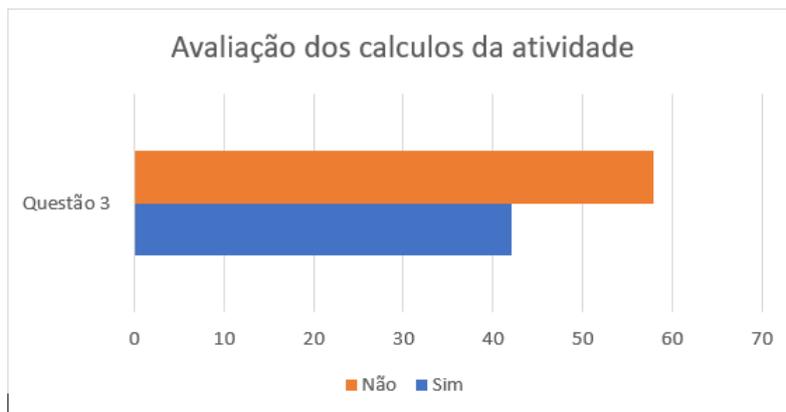


Fonte: O Autor

Por fim, em relação à questão 3, 42,1% dos estudantes relataram dificuldades em resolver os cálculos da atividade, enquanto 57,9% afirmaram não ter encontrado dificuldades.

Esse resultado aponta para uma divisão quase equilibrada entre os alunos que acharam os cálculos desafiadores e aqueles que os resolveram com facilidade.

Figura 12 – Gráfico Questão 3



Fonte: O Autor

Esses dados fornecem uma visão abrangente sobre a eficácia e a acessibilidade da atividade “Sudoku: o jogo no ensino de matemática”, permitindo ajustes futuros para melhor atender às necessidades dos estudantes. Em relação à questão 4, onde solicitei sugestões para melhorar o jogo, recebi as seguintes respostas dos estudantes.

Figura 13 – Sugestão do Aluno A

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade
“Sudoku o jogo no ensino de matemática” para futuras aplicações:
*podiamos jogar um um tabuleiro maior com espículas mais
arranjada*

Fonte: O Autor

Figura 14 – Sugestão do Aluno B

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade
“Sudoku o jogo no ensino de matemática” para futuras aplicações:
Fazer o de 9 por 9

Fonte: O Autor

Figura 15 – Sugestão do Aluno C

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade
“Sudoku o jogo no ensino de matemática” para futuras aplicações: *FAZER O JOGO
COM OUTROS TIPOS DE EQUAÇÕES.*

Fonte: O Autor

Figura 16 – Sugestão do Aluno D

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade
"Sudoku o jogo no ensino de matemática" para futuras aplicações:

*Comçar a implementar esse jogos mais vezes em trabalhos
ou atividades em aulas.*

Fonte: O Autor

Figura 17 – Sugestão do Aluno F

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade
"Sudoku o jogo no ensino de matemática" para futuras aplicações:

MAIS NÚMEROS NAS EQUAÇÕES.

Fonte: O Autor

Após analisar as respostas dos questionários, fiquei extremamente satisfeito ao descobrir que os alunos apreciaram a experiência de trabalhar com o jogo em sala de aula. Eles não apenas expressaram sua satisfação, mas também solicitaram mais atividades que envolvam jogos. Além disso, muitos alunos destacaram que gostariam um aumento na dificuldade do jogo, o que consideraram um desafio positivo.

6 Considerações Finais

Após a aplicação da atividade "Sudoku: o jogo no ensino de matemática" com a turma 92, tivemos uma experiência enriquecedora tanto para os alunos quanto para mim, como futuro professor. A interação inicial com os estudantes revelou diferentes níveis de familiaridade com o jogo, o que proporcionou uma oportunidade valiosa para introduzir a atividade de maneira acessível e envolvente, gerando uma conversa produtiva e cheia de troca de conhecimento.

Ao conversar com os estudantes sobre a história e as regras do Sudoku, foi possível captar a atenção deles e desmistificar a complexidade do jogo. A atividade prática, que envolveu a resolução do tabuleiro de Sudoku 4×4 , permitiu que os alunos aplicassem conceitos matemáticos de forma lúdica e diferenciada. A revisão das equações de primeiro grau, integrada à dinâmica do jogo, facilitou a compreensão e a aplicação prática dos conteúdos estudados. A participação ativa dos alunos e suas perguntas demonstraram um interesse genuíno e uma curiosidade crescente sobre o jogo e os conceitos matemáticos envolvidos. Durante a resolução da atividade, os estudantes tiveram a oportunidade de tirar dúvidas individualmente e foi possível ajudá-los a saná-las. Com isso, a atividade não apenas reforçou o entendimento teórico dos alunos, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades essenciais, como o raciocínio lógico e a resolução de problemas. A utilização do Sudoku como ferramenta pedagógica mostrou-se eficaz para tornar o ensino de equações de primeiro grau mais atrativo e acessível.

Referências

BOALER, J. *Unleashing Students Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. San Francisco: Jossey-Bass, 2003. Citado na página 2.

BOALER, J. *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Mathematics, Inspiring Messages, and Innovative Teaching*. San Francisco: Penso Editora, 2017. Citado na página 4.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, 2018. Citado na página 7.

KISHIMOTO, T. M. *O Jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira, 1994. Citado na página 4.

LEMONS, A. P. M. *A importância dos jogos no ensino da disciplina Matemática na Educação de Jovens e Adultos*. 53 p. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, 2023. Disponível em: <https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7130&id2=171057149>. Citado na página 6.

NASCIMENTO, E. S. A. e. M. d. R. M. C. P. O jogo como atividade: contribuições da teoria histórico-cultural. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, v. 13, p. 10, 2009. Citado na página 4.

SILVA, A. P. da. *o ensino da matemática e a utilização de jogos como recurso didático facilitador no processo de ensino aprendizagem*. 92 p. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ, SANTARÉM, 2019. Disponível em: <https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=4719&id2=160040463>. Citado na página 6.

SILVA, S. M. da. *A influência das Atividades lúdicas no Ensino de Matemática: O uso de Jogos como Instrumento Motivador*. 74 p. Dissertação (Mestrado) — INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ, Floriano, 2022. Disponível em: <https://sca.profmatsbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=6855&id2=171056366>. Citado na página 5.

APÊNDICE A – Atividade

Oficina: SUDOKU O JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Responsável: RODRIGO PARDO

Nome:

Turma:

Atividade: Resolva as equações de primeiro grau a seguir para completar o Sudoku.

A) $2A - 6 = 0$

B) $3B - 4 = 8$

C) $2C + 1 = 3$

D) $2D + 4 = 8$

E) $E + 5 = 20 - 4E$

F) $8F = 5 + 3$

G) $G - 4 = 0$

H) $3H - H = 8$

I) $I - 1 = 0$

J) $2J = 4$

K) $2(K + 1) = 10$

L) $2L + 4 = 10$

M) $8M = 16$

A	2	B	C
D	E	F	G
H	I	J	3
1	K	L	M

Questionário Avaliativo

Oficina: SUDOKU O JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Responsável: RODRIGO PARDO

Com base na resolução da atividade realizada, responda:

Questão 1: Como você avalia o grau de dificuldade da atividade Sudoku o jogo com base nos seus conhecimentos matemáticos?

- Fácil
- Mediano
- Difícil

Questão 2: Você já conhecia o jogo Sudoku?

- Sim
- Não

Questão 3: Você teve algum tipo de dificuldade para realizar os cálculos da atividade?

- Sim
- Não

Questão 4: Deixe uma sugestão para que possamos melhorar a atividade "Sudoku o jogo no ensino de matemática" para futuras aplicações:

**Muito obrigado
Pela sua participação!**



Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Instituto de Matemática, Estatística e Física

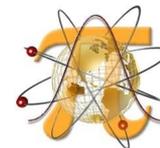
Curso de Licenciatura em Matemática

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 dia vinte e três do mês de setembro de 2024, às 15h30min, no Auditório do IMEF, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do acadêmico **Rodrigo dos Santos Pardo**, intitulada “**A utilização do jogo Sudoku no ensino de equações do 1º grau**”, sob orientação da Profa. Dra. Daiane Silva de Freitas, deste instituto. A banca avaliadora foi composta pelo Prof. Dr. Eneilson Campos Fontes do IMEF/FURG e pela Profa. Dra. Cinthya Maria Schneider Meneghetti do IMEF/FURG. O candidato foi: (X) aprovado por unanimidade; () aprovado somente após satisfazer as exigências que constam na folha de modificações, no prazo fixado pela banca; () reprovado. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada.

Documento assinado digitalmente



DAIANE SILVA DE FREITAS

Data: 26/09/2024 16:00:41-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Daiane Silva de Freitas
Orientadora

Documento assinado digitalmente



ENEILSON CAMPOS FONTES

Data: 26/09/2024 11:17:21-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eneilson Campos Fontes

Documento assinado digitalmente



CINTHYA MARIA SCHNEIDER MENEGHETTI

Data: 26/09/2024 11:04:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Cinthya Maria Schneider Meneghetti