

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE
Departamento de Matemática

Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional
Mestrado Profissional

Matemática recreativa: uma experiência no Ensino Fundamental

Produto Educacional

Adriana Valentina Maneta Rigobello
Orientadora: Profa. Dra. Érika Capelato

Rio Claro
2024

Rigobello, Adriana Valentina Maneta
R572m Matemática recreativa [recurso eletrônico] : uma experiência no Ensino Fundamental / Adriana Valentina Maneta Rigobello ; orientadora: Érika Capelato. - Rio Claro, 2024
18 p. : il.

Produto educacional que acompanha a dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Érika Capelato

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática recreativa. 3. Sudoku. 4. O homem que calculava. 5. Problema dos quatro quattros. I. Capelato, Érika. II. Título

510.07

Ficha catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Câmpus de Rio Claro/SP – Ethiane Rodrigues de Oliveira – CRB: 8/9948

Sumário

1	Apresentação	2
2	Habilidades matemáticas e a obra “O homem que calculava”	4
3	Matemática recreativa: uma sequência didática para sua aplicação	10
3.1	Jogo na sala de aula: o problema dos quatro quatros	10
3.2	Jogo em aula de tutoria: Sudoku	13
4	Considerações finais	16
	Referências Bibliográficas	17

Capítulo 1

Apresentação

O produto educacional aqui apresentado é fruto da dissertação de mestrado profissional intitulada “Matemática recreativa: uma experiência no Ensino Fundamental”, defendida no ano de 2024 junto ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT no Departamento de Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Matemáticas da UNESP, campus de Rio Claro.

A dissertação teve como propósito explorar as potencialidades da *Matemática Recreativa* como recurso pedagógico, para tornar o estudo de Matemática mais atraente e eficaz para os estudantes da Educação Básica. Desta forma, a dissertação foi orientada pela seguinte questão central:

Como pode ser implementada a Matemática Recreativa na Educação Básica para que ela contribua com o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes?

A pesquisa foi delimitada a explorar dois pontos principais: (i) as potencialidades do livro “O homem que calculava” de Malba Tahan para contribuir no desenvolvimento das habilidades do currículo paulista de matemática e (ii) a aplicação dos jogos: o problema dos quatro quatuos e do Sudoku para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental.

Desta forma, o produto educacional constitui-se de dois momentos. No primeiro, apresenta alguns problemas encontrados nos capítulos de seu livro “O homem que calculava” e os relaciona com as habilidade do Currículo Paulista de Matemática que pode ser trabalhada na sala de aula da Educação Fundamental. No segundo, apresenta-se uma sequência didática para aplicação de cada um dos seguintes jogos para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental: o problema dos quatro quatuos e o Sudoku.

Para efeito de estudo de caso, a aplicação destas sequências didáticas foram feitas a crianças do sexto ano do Ensino Fundamental em diferentes contextos e ambientes dentro da escola. No caso do jogo dos quatro quatuos, ele foi aplicado em sala de aula e o jogo do

Sudoku, foi aplicado para estudantes em uma aula de tutoria. A aula de tutoria ocorre no período extraclasse e é um processo de interação entre o professor e seus alunos no intuito de orientá-los quanto a sua formação integral, com vistas ao seu pleno desenvolvimento nas dimensões pessoal, acadêmica e profissional.

Finalmente, ressalta-se que este produto educacional é destinado à professores da Educação Básica que desejam explorar as potencialidades da matemática recreativa como recurso complementar para o desenvolvimento no raciocínio matemático em seus alunos do Ensino Fundamental.

Capítulo 2

Habilidades matemáticas e a obra “O homem que calculava”

Júlio César de Melo e Sousa publicou 120 livros, dos quais, 51 são referentes à Matemática. “O homem que calculava” é seu maior sucesso, sendo traduzido para diversos idiomas e publicado com o seu pseudônimo: Malba Tahan.

O livro, publicado em 1937, narra as aventuras de Malba Tahan, em primeira pessoa, e de seu amigo Beremiz Samir, mais conhecido como o homem que calculava, em suas andanças pelas terras árabes no início do século XX (Tahan, 1998). Podemos encontrar várias histórias, que envolvem situações matemáticas nos campos da aritmética, álgebra e geometria, introduzindo a linguagem matemática na Educação Básica. Desta forma, o autor conseguiu reunir aventura, romance, fantasia, informações históricas e culturais, jogos e raciocínios matemáticos. As histórias descritas no livro apresentam um teor moral para formação dos jovens leitores e possuem sempre um desfecho justo e inteligente.

De forma a contribuir com o professor de matemática do Estado de São Paulo, este produto educacional apresenta no Quadro abaixo alguns problemas do livro adaptados para serem utilizados na Educação Básica, mais precisamente nos anos finais do Ensino Fundamental. Além disso, associa-se também, para cada problema do livro, à habilidade a ser trabalhada de acordo com o Currículo Paulista (São Paulo, 2019).

De acordo com São Paulo (2019) “o Currículo Paulista define e explicita, a todos os profissionais da educação que atuam no Estado, as competências e as habilidades essenciais para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes paulistas e considera sempre sua formação integral na perspectiva do desenvolvimento humano” (São Paulo, 2019, p.11).

De forma geral, o Currículo Paulista tem como pressuposto ser um instrumento de

apoio e reflexão para a Educação Básica. Sua concepção está afinada com as definições pedagógicas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). De acordo com o Currículo Paulista as habilidades “apontam o que deve ser ensinado em relação aos objetos de conhecimento” (São Paulo, 2019, p. 234).

Para a leitura da habilidade deve-se considerar as indicações contidas no Currículo Paulista (São Paulo, 2019). Por exemplo, na habilidade EF06MA01 as letras EF referem-se a ser uma habilidade para o Ensino Fundamental, o primeiro par de números denota que está aplicada ao sexto ano do Ensino Fundamental, as letras MA denotam que é uma habilidade de Matemática e o último par de números indica a posição da habilidade na numeração sequencial do ano ou do bloco de anos conforme apresentado na BNCC.

No Quadro abaixo as habilidades EF06MA01, EF06MA02, EF06MA03, EF06MA05, EF06MA06, EF07MA01, EF07MA05, EF07MA09, EF07MA12, EF08MA02, EF08MA03 referem-se a unidade temática Números. As habilidades EF06MA14, EF06MA15, EF07MA13, EF08MA13 a unidade temática Álgebra. A habilidade EF09MA14 refere-se a unidade temática Geometria.

Espera-se que este primeiro produto educacional possa inspirar o professor de matemática, especificamente o professor do Estado de São Paulo que trabalha no Ensino Fundamental, a incorporar estes problemas como recurso complementar ao ensino de matemática.

Habilidade do Currículo Paulista	Problema encontrado no livro que pode ser utilizado na Educação Básica (adaptado pela pesquisadora)
(EF06MA01) Identificar, comparar, ordenar, números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, dizendo quais são, fazendo uso da reta numérica, para localizar os números.	Capítulo 1: Pronunciou vagarosamente: - Um milhão, quatrocentos e vinte e três mil, setecentos e quarenta e cinco.
(EF08MA03) Resolver e elaborar situações problema de contagem cuja resolução envolve a aplicação do princípio multiplicativo.	Capítulo 2: Aquela árvore, por exemplo, tem duzentos e oitenta e quatro ramos. Sabendo-se que cada ramo tem, em média, trezentas e quarenta e sete folhas, é fácil concluir que aquela árvore tem um total de noventa e oito mil, quinhentas e quarenta e oito folhas! Estará certo, meu amigo?
(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.	Capítulo 3: Somos irmãos — esclareceu o mais velho — e recebemos, como herança, esses 35 camelos. Segundo a vontade expressa de meu pai, devo receber a metade, o meu irmão Hamed Namir uma terça parte e ao Harim, o mais moço, deve tocar apenas a nona parte. Não sabemos, porém, como dividir dessa forma 35 camelos e a cada partilha proposta segue-se a recusa dos outros dois, pois a metade de 35 é 17 e meio. Como fazer a partilha se a terça parte e a nona parte de 35 também não são exatas?
(EF07MA12) Resolver e elaborar situações problema que envolvam as operações com números racionais.	Capítulo 4: Beremiz Samir e seu amigo ajudam um viajante ferido e faminto. Beremiz tinha 5 pães e seu amigo 3. Os oito pães seriam divididos entre os três durante o restante da viagem. O novo companheiro, que dizia ser um rico xequie, se propôs a pagar 8 moedas de ouro pelos oito pães quando chegassem ao destino: 5 moedas a Beremiz pelos 5 pães e 3 moedas ao seu amigo pelos seus 3 pães. Como a divisão dos pães e das moedas foram feitas?
(EF08MA13) Resolver e elaborar situações problema que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.	Capítulo 5: Um joalheiro e o dono de uma pousada discutem. O joalheiro prometeu pagar ao dono da pousada R\$ 20,00 pela hospedagem se vendesse as joias por R\$ 100,00 e pagaria R\$ 35,00 se vendesse as joias por R\$ 200,00. Sabendo que o joalheiro acabou vendendo tudo por R\$ 140,00, quanto ele deve pagar ao dono da pousada?
(EF07MA05) Ler, interpretar e resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos.	Capítulo 6: O pai de Abdul deixou 35 camelos para serem divididos entre os três irmãos, sendo que o mais velho Adib receberá $\frac{1}{2}$ (a metade), o filho do meio Badih receberá $\frac{1}{3}$ (um terço) e Abdul, o filho caçula receberá $\frac{1}{9}$ (um nono) dos camelos. Quantos camelos cada um receberá?
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 7: Podemos escrever os números de 0 a 100 usando quatro algarismos 4 e alguns sinais matemáticos.
(EF07MA12) Resolver e elaborar situações problema que envolvam as operações com números racionais.	Capítulo 8: Como pagamento de um pequeno lote de carneiros, 3 muçulmanos receberam uma partida de vinho, composta de 21 vasos iguais, sendo 7 cheios, 7 meio-cheios e 7 vazios. Querem,

	agora, dividir os 21 vasos de modo que cada um deles receba a mesma quantidade de vinho (números decimais, frações)
(EF06MA06) Resolver e elaborar situações problema que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor, reconhecendo os números primos, múltiplos e divisores.	Capítulo 10: 496 é um número perfeito, pois a soma de seus divisores, com exceção de 496, dá como resultado o número 496. Por exemplo, os divisores de 496 são 1, 2, 4, 8, 16, 31, 62, 124 e 248, e se somarmos esses números o resultado dá o número 496.
(EF06MA15) Resolver e elaborar situações problema que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo.	Capítulo 12: Problema dos 60 melões: Dois irmãos ficaram encarregados de vender duas partidas de melões, com 30 melões cada. Harim ficou com a venda de 30 melões que deviam ser vendidos à razão de 3 por 1 dinar, já Hamed ficou com 30 melões que deveriam ser vendidos à razão de 2 por 1 dinar. Efetuada a venda, Harim e Hamed deveriam receber 10 e 15 dinares respectivamente, totalizando 25 dinares. O mercador teve uma outra ideia, juntar todos os melões e vender 5 melões por 2 dinares. Desta forma, ao final das vendas haviam conseguido 24 dinares. O que não está correto no pensamento do mercador ao juntar as duas partes para facilitar a venda?
(EF07MA01) Resolver e elaborar situações problema com números naturais, envolvendo as noções de divisor e de múltiplo, podendo incluir máximo divisor comum ou mínimo múltiplo comum, por meio de estratégias diversas, sem a aplicação de algoritmos.	Capítulo 13: Os números amigos: Beremiz afirmou que os números 220 e 284 são números amigos, pois 220 tem como divisores os números 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110 e o número 284 tem como divisores os números 1, 2, 7, 71 e 142. Se somarmos os divisores de 220 obtemos o número 284, e somando os divisores de 284 obtemos o número 220. Portanto, os números 220 e 284 são considerados amigos. Além disso, a diferença entre 284 e 220 é igual a 64, que é um número que representa um quadrado e um cubo.
(EF08MA02) Resolver e elaborar situações -problema usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.	Capítulo 16: A recompensa que o rei daria seria em grãos de trigo da seguinte forma: 1 grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro, dois grãos pela segunda casa, quatro grãos pela terceira casa, e assim até a sexagésima quarta casa do tabuleiro. Para saber o montante em grãos, o matemático do reino fez o cálculo e chegou a um número astronômico, onde todo o grão de trigo do reino não seria capaz de pagar a recompensa.
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 17: Havia em Damasco um camponês e três filhas. O camponês declarava que as filhas eram muito inteligentes, mas o cádi era muito invejoso e resolveu apurar se isso era verdade e pediu para chamar as moças e lhes disse: Aqui estão 90 maçãs que vocês devem vender no mercado. Fátima - a filha mais velha, ficará com 50 maçãs, Cunda ficará com 30 maçãs e Siha, a caçula, ficará com 10 maçãs. Se Fátima vender 7 maçãs por 1 dinar, as irmãs deveriam seguir o exemplo e fazer o mesmo. Se Fátima vender por 3 dinares cada maçã, as irmãs deveriam fazer o mesmo. O desafio é que as 3 irmãs vendam e recebam a mesma quantia.
(EF09MA14) Resolver e elaborar situações problema de aplicação do teorema de Pitágoras.	Capítulo 18: O príncipe perguntou a Beremiz como a ciência dos hindus contribuiu para a matemática. Ele lhe explicou que 10 séculos antes de Maomé, viveu na Índia um homem chamado Apastamba, que elaborou uma obra chamada Suba-Sultra. Esta consiste na construção de um triângulo retângulo de 39, 36 e 15

	polegadas. Beremiz desenhou com um bambu na areia um triângulo retângulo, e explicou que o maior lado se chama hipotenusa, e os lados menores se chamam catetos, e depois construiu um quadrado sobre a hipotenusa e sobre cada cateto. Por fim, Beremiz afirmou que a área do quadrado maior é igual a soma dos outros dois quadrados.
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 19: Havia um navio vindo de Serendibe com uma grande carga de especiarias que havia sido acometido por uma violenta tempestade. Três marinheiros, no entanto, conseguiram manejar as velas e sair da tormenta. Com isso, o comandante do navio quis recompensar os marinheiros com um certo número de cáti (moedas), cuja quantidade era superior a 200 e inferior a 300. O primeiro marinheiro acordou a noite, foi até a caixa das moedas, dividiu em 3 partes iguais, mas notou que sobrava um cáti, então jogou 1 cáti ao mar, pegou a sua parte e saiu. O segundo e o terceiro marinheiro fizeram a mesma coisa durante a noite. E no outro dia o comandante dividiu a moeda em 3 partes iguais, mas a divisão não foi exata, pois havia sobrado 1 cáti, o qual ele pegou para ele. A pergunta é a seguinte: quantas eram as moedas?
(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal como fruto de um processo histórico, percebendo semelhanças e diferenças com outros sistemas de numeração, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.	Capítulo 20: A base 10 surgiu devido a contagem de ovelhas, pois quando um pastor numerava as ovelhas, dobrava os dez dedos e atirava uma pedra no chão. No final, as pedras representavam a mão completa. Com o passar do tempo surgiram caracteres especiais para o sistema de numeração decimal, por exemplo, o número 9.765 era representado por matemáticos antigos como 9m7c6d5, onde m é o milhar, c é a centena, d é a dezena.
(EF07MA12) Resolver e elaborar situações problema que envolvam as operações com números racionais.	Capítulo 22: Um rajá deixou para suas filhas certo número de pérolas e determinou a divisão da seguinte forma: a filha mais velha tiraria uma pérola e ficaria com um sétimo do que restasse, já a segunda filha tiraria duas pérolas e ficaria com um sétimo do que restasse, e assim sucessivamente até a última filha. Após feita a partilha, cada filha haveria ficado com a mesma quantidade de pérolas. Quantas filhas tem o rajá?
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 23: O amigo de Beremiz recebeu um bilhete que dizia: Tara-Tir levou 8 bastonadas, pegou multa de 27 sequins de ouro e foi intimado a deixar a cidade, sendo mandado com uma escolta para Damasco. Beremiz ao ler o bilhete ficou surpreso disse: os números 8 e 27 são cubos iguais, pois $8 \times 8 \times 8 = 512$ e $27 \times 27 \times 27 = 19.683$. A soma dos algarismos de 512 é 8, e a soma dos algarismos de 19.683 é 27.
(EF08MA02) Resolver e elaborar situações problema usando a relação entre potenciação e radiciação, para	Capítulo 25: O calculista responde: admita que um algebrista deseja determinar a raiz quadrada de um número de 4 algarismos, sendo eles 2.025 - 3.025 e 9.801. A raiz quadrada de 2.025 é igual a 45, ou seja $45 \times 45 = 2.025$ e 45 é a soma de 20 mais 25 que são

representar uma raiz como potência de expoente fracionário.	partes do número 2.025 quando decomposto por 1 ponto (20.25). A raiz quadrada de 3.025 é igual a 55, ou seja $55 \times 55 = 3.025$ e 55 é a soma de 30 mais 25 que são partes do número 3.025 quando decomposto por 1 ponto (30.25). A raiz quadrada de 9.801 é igual a 99, pois $99 \times 99 = 9.801$ e 99 é a soma de 98 mais 01 quando decomposto por 1 ponto (98.01).
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 31: Havia um rei chamado Cassim, o "Indeciso", o qual tinha uma filha chamada Dahizé. Quando sua filha completou 18 anos foi pedida em casamento por três príncipes: Aradim, Benefir e Camozã. A princesa foi consultada para saber qual deles escolheria e ela disse que se casaria com o mais inteligente. Então o rei chamou um sábio para verificar qual seria o mais inteligente. O sábio propôs a prova dos cinco discos, os quais são do mesmo tamanho e mesmo peso, sendo dois pretos e três brancos. Após mostrar os cinco discos aos príncipes, o sábio vendeu os três príncipes e pendurou um disco nas costas de cada um. O sábio iria retirar a venda dos olhos de cada príncipe e aquele que descobrisse a cor do disco em suas costas vencerá o desafio e se casará com a princesa.
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 32: “Problema da pérola mais leve”: Havia 8 pérolas, das quais 1 era mais leve. Usando uma balança de dois pratos, como determinar qual a pérola mais leve realizando apenas duas pesagens?
(EF06MA03) Solucionar e propor problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias pessoais, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	Capítulo 33: O califa desafiou Beremiz Samir, o homem que calculava, a encontrar a solução para um curioso problema: o califa tinha 5 escravas: 2 tinham olhos negros e 3 tinham olhos azuis. As escravas que tinham olhos negros sempre diziam a verdade, mas as escravas que tinham olhos azuis nunca diziam a verdade e todas tinham os rostos cobertos por véu. Fazendo apenas 3 perguntas, uma para cada uma das 3 garotas escolhidas pelo próprio calculista, deveria descobrir, com apenas 3 respostas, as cores dos olhos das 5 escravas.

Capítulo 3

Matemática recreativa: uma sequência didática para sua aplicação

Neste capítulo apresenta-se a sequência didática para a aplicação de dois jogos para estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo.

O primeiro jogo refere-se ao problema dos quatro quatros. Ele foi aplicado na sala de aula durante o horário escolar. O propósito era apresentar o livro “O homem que calculava aos alunos” e, através deste problema, reforçar as operações matemáticas, bem como a forma de resolver expressões matemáticas.

O segundo jogo refere-se ao Sudoku. Ele foi aplicado a alunos em uma aula extra-classe de tutoria escolar. O objetivo do jogo neste caso, foi contribuir para a formação do pensamento matemático deste grupo de estudantes.

3.1 Jogo na sala de aula: o problema dos quatro quatros

Objetivo Demonstrar domínio nas quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), no uso da raiz quadrada e resolução de expressões numéricas dando ênfase à ordem que as operações devem ser feitas. Ou ainda, apresentando os sinais de associação, como o parênteses em uma expressão numérica.

Organização e perfil dos estudantes Participaram das atividades propostas alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Eles foram organizados em grupos com cinco alunos em cada grupo para que realizassem a atividade de forma colaborativa.

Tempo de duração 90 minutos (duas aulas seguidas).

Descrição da atividade: O professor inicia apresentando aos alunos o livro “O homem que calculava”. Em especial, o capítulo do livro que refere-se ao Problema dos Quatro Quatros:

Alguns dias depois, encerrados os trabalhos que Beremiz e o mercador faziam no palácio do vizir, foram dar um giro pelo Suque e pelos jardins de Bagdá. A cidade apresentava, naquela tarde, um movimento intenso, febril, fora do comum. É que, pela manhã, haviam chegado duas ricas caravanas de Damasco. [...] Interessou-se Beremiz por um elegante e harmonioso turbante azul-claro que um sírio, meio corcunda, oferecia por 4 dinares. A tenda desse mercador era, aliás, muito original, pois tudo ali era vendido por 4 dinares. Mas o que impressionava o Calculista era que a tenda era intitulada Os Quatro Quatros. [...] a legenda que figura nesse quadro recorda uma das maravilhas do Cálculo: podemos formar um número qualquer empregando quatro quatros! (TAHAN, 2008, p. 43-51)

Em seguida, entrega para cada criança uma folha com o problema e um exemplo de solução:

JOGO DOS QUATRO QUATROS.

DESAFIO: Escreva cada um dos números de 0 a 10 utilizando apenas quatro algarismos 4.

REGAS DO JOGO: Para obter cada um dos números de 0 a 10 você deve escrever expressões numéricas utilizando quatro vezes o algarismo 4, ou a sua concatenação, por exemplo, 44, ou 444, e os símbolos das quatro operações aritméticas elementares (+, -, × e ÷) quantas vezes forem necessárias. Se deseja, pode utilizar a raiz quadrada.) quantas vezes forem necessárias. Além disso, se deseja, utilize a raiz quadrada.

EXEMPLO: Veja como podemos escreve o algarismo 0 e o algarismo 2 usando quatro vezes o algarismo 4 e as operações de divisão e adição:

$$44 - 44 = 0$$

$$4 \div 4 + 4 \div 4 = 2$$

ou

$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} = 2$$

Percepções: Durante a execução da atividade pelos grupos, é importante que o professor fique atento aos cálculos e às considerações que os alunos fazem para encontrar a solução. Pode ser observado a empolgação e o interesse/foco dos estudantes durante a atividade até que ela seja concluída.

Conclusão do jogo: O professor pode apresentar na lousa as soluções que o livro “O homem que calculava” traz para este jogo:

JOGO DOS QUATRO QUATROS - solução apresentada por Bereniz no livro “O homem que calculava”.

$$44 - 44 = 0$$

$$\frac{44}{44} = 1$$

$$\frac{4}{4} + \frac{4}{4} = 2$$

$$\frac{4 + 4 + 4}{4} = 3$$

$$4 + \frac{4 - 4}{4} = 4$$

$$\frac{4 \times 4 + 4}{4} = 5$$

$$4 + \frac{4 + 4}{4} = 6$$

$$\frac{44}{4} - 4 = 7$$

$$4 + 4 + 4 - 4 = 8$$

$$4 + 4 + \frac{4}{4} = 9$$

$$\frac{44 - 4}{4} = 10.$$

A seguir o professor pode apresentar aos alunos a seguinte curiosidade que o livro traz:

Curiosidade: Segundo Malba Tahan, podemos expressar todos os números inteiros entre 0 e 100, utilizando apenas quatro 4, ou a sua concatenação, por exemplo, 44, ou 444, e as quatro operações aritméticas elementares: adição (+), subtração (−), multiplicação (×) e divisão (/). No entanto, também podemos utilizar alguns símbolos matemáticos.

Esses símbolos são: o símbolo de fatorial (!), em que $4! = 24$; o símbolo da raiz quadrada, onde $\sqrt{4} = 2$, e a potenciação, no qual $4^4 = 256$, o que corresponde a $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$.

3.2 Jogo em aula de tutoria: Sudoku

Objetivo: Demonstrar habilidade com cálculos mentais e aumentar o raciocínio lógico.

Organização e perfil dos estudantes: As atividades de Sudoku foram aplicadas durante a aula de tutoria. Participaram desta atividade estudantes sendo um deles com necessidade de Atendimento Educacional Especializado.

Tempo de duração: A atividade se desenvolveu durante três aulas de 45 minutos sendo uma aula por semana.

Descrição da atividade: O professor deve apresentar aos alunos três tipos de sudoku, um em cada semana da atividade.

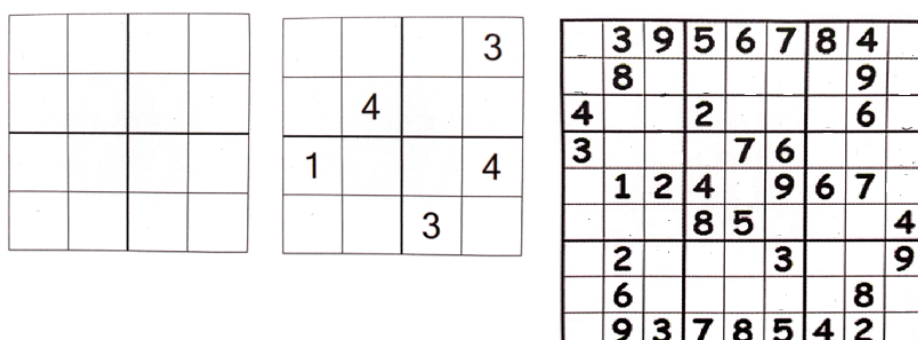


Figura 3.1: Atividades do Sudoku em cada semana.

Fonte: Autor

Na primeira semana deve-se propor uma grelha 4×4 , ou seja, com 16 quadrados e sem nenhuma dica. Na segunda semana um sudoku com 16 quadrados e cinco dicas, ou seja, cinco números fixos e na terceira semana com 81 quadrados com 36 dicas.

Em cada semana deve-se explicar aos alunos que o propósito da atividade. No caso da primeira e segunda semana, o objetivo era preencher os espaços com números de 1 até 4; no entanto, a regra era que em cada linha e cada coluna os números aparecessem uma única vez, ou seja, não poderiam se repetir.

Na terceira semana, o propósito é completar os espaços usando algarismos de 1 a 9 com a mesma regra, ou seja, em cada linha e cada coluna os números devem aparecer

uma única vez, ou seja, não podem se repetir.

Percepções: Os alunos não conheciam o jogo Sudoku. Quando o jogo foi aplicado na primeira semana, pode-se observar que os alunos apresentaram um pouco de dificuldade, mas no decorrer da aula, conseguiram finalizar a atividade. Além disso, observaram que entre si havia soluções diferentes.

Na segunda semana, eles se depararam com Sudoku que já continha cinco pistas, e embora fosse do tipo 4×4 , verificaram que a resposta seria diferente do primeiro Sudoku que já estava finalizado. Nesta segunda etapa, apareceram apenas três soluções diferentes, pois as pistas restringiram o número de soluções. Os alunos não tiveram dificuldade em encontrar as soluções como no primeiro caso, pois as pistas facilitaram a resolução deste jogo.

Na terceira semana o Sudoku apresentado foi de difícil resolução pelos alunos. O jogo exigiu maior de atenção, percepção, concentração e persistência dos alunos. No entanto, após tentativas e erros os alunos concluíram o Sudoku com ajuda colaborativa entre eles. Desta forma, percebeu-se que a aplicação deste jogo para este grupo de alunos possibilitou despertar a motivação para aprendizagem, a partir da socialização e interação entre os alunos.

Abaixo segue os três tipos de sudoku para impressão.

			3
	4		
1			4
		3	

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

Capítulo 4

Considerações finais

O objetivo desta pesquisa era responder à seguinte pergunta norteadora: Como pode ser implementada a Matemática Recreativa na Educação Básica para que ela contribua com o desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes?

As respostas a esta indagação possibilitaram a construção deste produto educacional, o qual surge a partir do estudo das definições de Matemática Recreativa, bem como da investigação das possibilidades de adaptação dos problemas do livro “O homem que calculava” de Malba Tahan, um dos pioneiros em impulsionar a Matemática Recreativa no Brasil, para se trabalhar algumas habilidades matemáticas descritas no currículo paulista (São Paulo, 2019).

Além disso, pode-se experienciar a aplicação de dois jogos “O problema dos quatro quattros” e “Sudoku” a alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo. Estas experiências possibilitaram observar que estes jogos podem contribuir, tanto para o fortalecimento de algum conceito matemático, quanto para o desenvolvimento do pensamento matemático. Sendo, desta forma, um produto educacional que favorece o ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

Finalmente, espera-se que este produto educacional possa ser utilizado e adaptado pelos professores de matemática, bem como sirva de reflexões para os professores repensarem suas práticas pedagógicas neste complexo cenário que envolve o ensino de matemática no Brasil.

Referências Bibliográficas

- [1] Brasil. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 20 jul. 2024.
- [2] TAHAN, Malba. O Homem que Calculava. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- [3] São Paulo. Currículo Paulista de Matemática. São Paulo, 2019. Disponível em escoladeformacao.sp.gov.br. Acesso em: 20 jul. 2024.