

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS - DCEX
COLEGIADO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

UMA PROPOSTA DE OFICINA PEDAGÓGICA: EXPLORANDO A
MULTIPLICAÇÃO DA TEORIA À PRÁTICA

Ilhéus-Ba
2024

ALLAN ARAÚJO ALMEIDA

UMA PROPOSTA DE OFICINA PEDAGÓGICA: EXPLORANDO A
MULTIPLICAÇÃO DA TEORIA À PRÁTICA

*Dissertação submetida ao Colegiado do PROFMAT da
Universidade Estadual de Santa Cruz, com objetivo de
obter título de mestre.*

Orientador: Eduardo Delcídes Bernardes

Coorientadora: Mirela Vanina de Mello

*Ilhéus-Bahia
2024*

A447 Almeida, Allan Araújo.
Uma proposta de oficina pedagógica: explorando a multiplicação da teoria à prática / Allan Araújo Almeida. – Ilhéus, BA: UESC, 2024.
103 f. : il. ; anexos.

Orientador: Eduardo Delcides Bernardes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

Inclui referências e apêndices.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Multiplicação – Problemas, questões, exercícios. 3. Prática de ensino. 4. Jogos educativos. I. Título.

CDD 510.7

ALLAN ARAÚJO ALMEIDA

UMA PROPOSTA DE OFICINA PEDAGÓGICA: EXPLORANDO A
MULTIPLICAÇÃO DA TEORIA À PRÁTICA

Dissertação apresentada ao Departamento de
Ciências Exatas da Universidade Estadual de
Santa Cruz, para a obtenção de Título de Mestre
em Matemática, através do PROFMAT -
Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional.

Trabalho Aprovado. Ilhéus, 11 de Março de 2024:

Profa. Dr. Eduardo Delcides Bernardes - Orientador - UESC

Profa. Dra. Mirela Vanina de Mello - Coorientadora - UESC

Prof. Dra. Deisemara Ferreira - UFSCAR

Prof. Dr. Vinicius Augusto Takahashi Arakawa - UESC

*O conselho da sabedoria é:
Procure obter sabedoria; use
tudo o que você possui para
adquirir entendimento. Pro-
vérbios 4:7*

Agradecimentos

Antes de tudo, expresso meu profundo agradecimento ao nosso bom Deus pelo dom da vida, pela saúde e disposição proporcionados, sem os quais não seria possível sequer iniciar este trabalho. Agradeço, de maneira especial, à minha amada esposa, Adriana Alves dos Santos Almeida, e ao meu amado filho, Gabriel Santos Almeida, que compreenderam minha ausência ao longo desses quase três anos, demonstrando amor e apoio incondicionais.

Um agradecimento especial se estende ao professor Eduardo Delcides Bernardes, meu orientador, que não poupou esforços, dispondo-se a auxiliar, orientar e aconselhar para o desenvolvimento deste trabalho. À professora Mirela Vanina de Mello, minha coorientadora, também expresso minha gratidão pela valiosa contribuição com suas considerações e orientações.

Agradeço à Secretaria Municipal de Educação de Itabuna por reconhecer a importância de valorizar os professores e por me conceder licença remunerada para cursar o mestrado

Agradeço ao corpo docente e à direção do Grupo Escolar Frederico Smith Lima, em particular à diretora Vivian Clea e às coordenadoras Rita Dantas, Solange e Magda. Seu apoio e subsídio foram fundamentais para a aplicação da oficina proposta neste trabalho. Manifesto meu reconhecimento aos professores Morivaldo, Lacerda, Rejane Cristo, Crislândia e Ana Gleice, que dedicaram parte do seu tempo para colaborar, compartilhando suas experiências.

À minha mãe, Valdinete Araújo, expresso profundo agradecimento por seu abraço, apoio e encorajamento constantes. À minha irmã, Alana Araújo, agradeço pela disponibilidade em esclarecer minhas dúvidas, seja presencialmente ou remotamente.

Por fim, estendo meus agradecimentos a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o desenvolvimento desta Dissertação. Suas contribuições foram essenciais para o enriquecimento deste trabalho.

Resumo

Este trabalho aborda estratégias promissoras no ensino da multiplicação, buscando enriquecer e oportunizar o aprendizado dos alunos, visto que a multiplicação é uma operação difícil que apresenta vários erros durante o aprendizado.

Inicialmente, uma revisão da literatura destaca métodos de multiplicação utilizados por antigas civilizações, jogos pedagógicos, o papel da tabuada e oficinas pedagógicas como facilitadores do ensino da multiplicação. É importante ressaltar que a multiplicação desempenha um papel fundamental na matemática e é uma competência importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico e a solução de problemas. Caso um estudante não tenha domínio da multiplicação, isso pode gerar falta de interesse em aprender novos conceitos matemáticos, ocasionando uma variedade de desdobramentos desfavoráveis que prejudicam diretamente seu desenvolvimento acadêmico. Apresentamos como recurso didático a Tábua de Pitágoras, o Método Gelosia e o jogo pedagógico Gelsonando. O foco principal está voltado para a proposta da Oficina "Explorando a Multiplicação da Teoria à Prática", que une os três recursos didáticos mencionados. Relatamos a experiência da aplicação dessa oficina em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental (EF) no Grupo Escolar Frederico Smith Lima (GEFSL) e analisamos os resultados obtidos. A análise apresentada evidencia que a oficina proposta revelou-se verdadeiramente "cirúrgica", desvelando uma abordagem precisa e eficaz. O panorama anterior, no qual uma proporção significativa de alunos cometia equívocos em cálculos de multiplicação, foi revertido, refletindo o êxito notável da intervenção.

Palavras-chave: Ensino da Multiplicação; Tábua de Pitágoras; Método Gelosia; Gelsonando; Oficina pedagógica

Abstract

This work addresses promising strategies in teaching multiplication, seeking to enrich and provide opportunities for student learning. Initially, a review of the literature highlights multiplication methods used by ancient civilizations, pedagogical games, the role of multiplication tables and pedagogical workshops as facilitators of teaching multiplication. It is important to highlight that the multiplication plays a fundamental role in mathematics and is an important skill for developing logical reasoning and problem solving. If a student does not have command of multiplication, this may lead to a lack of interest in learning new mathematical concepts, causing a variety of unfavorable developments that directly harm their academic development. We present as teaching resources the Table of Pythagoras, the Gelosia Method and the pedagogical game Gelsoniando. The main focus is on the proposal for the Workshop "Exploring the Multiplication of Theory to Practice", which combines the three teaching resources mentioned. We report the experience of application of this workshop in a 9^o year elementary school (EF) class at Grupo Escolar Frederico Smith Lima (GEFSL) and we analyzed The obtained results. The analysis presented shows that the proposed workshop proved to be truly "surgical", revealing a precise and effective approach. The previous scenario, in which a significant proportion of students made mistakes in multiplication calculations, was reversed, reflecting the notable success of the intervention.

Keywords: Teaching Multiplication; Tablet of Pythagoras; Gelosia Method; Gelsoniando; Pedagogical workshop

Lista de Figuras

1.1	Dominó da Multiplicação e Trilhas da Matemática	20
1.2	Bingo da Tabuada	20
1.3	Tabuleiro Argola da Multiplicação	21
2.1	Tabuada de 4000 anos do período babilônico antigo.	28
2.2	Tabuada de Multiplicação convencional.	28
2.3	Tábua de Pitágoras.	29
2.4	Localizando o produto entre 8 e 4 na Tábua de Pitágoras.	29
2.5	Modelos: tradicional e atualizado da Tábua de Pitágoras.	30
2.6	Quadriculados para construção da Tábua de Pitágoras.	30
2.7	Quadriculados, com as extremidades preenchidas.	31
2.8	Propriedade do elemento neutro da multiplicação.	32
2.9	Exemplo da propriedade da distributividade da multiplicação em relação à adição.	32
2.10	Destaque dos quadrados perfeitos.	33
2.11	Grade quadriculada 4×3 e 3×4	35
2.12	Algoritmo tradicional de multiplicação	35
2.13	Grade quadriculada 4×3 com diagonais.	36
2.14	Grade quadriculada 4×3 preenchida.	36
2.15	Grade quadriculada 4×3 resolvida.	36
2.16	Cartas do baralho para o Gelsonando.	38
2.17	Papel A4 quadriculado para cálculo.	38
2.18	Ficha de Pontuação para o Gelsonando.	39
2.19	Ficha de apostas para o Gelsonando	39
4.1	Amostra atividade diagnóstica feita pelo aluno K.J.O.	50
4.2	Amostra atividade 2 feita pelo Grupo C	52
4.3	Amostra conclusão da Atividade 4 e 5 Grupo A	53
4.4	cartas do baralho Gelsonando	55
4.5	cartas sorteadas por rodada	55
4.6	detalhamento da pontuação por rodada e a pontuação final	56
4.7	Amostra da resolução Avaliação final - Aluna: R.S.F dos S.	58
5.1	Gráfico panorama geral da avaliação diagnóstica	60
5.2	Avaliação diagnóstica por questão	61
5.3	Atividades 2, 3, 4 e 5.	63

5.4	Atividades 6 e 6.1.	63
5.5	Atividade 7	64
5.6	Atividade 8.	64
5.7	Atividade 9.	65
5.8	Atividade 10.	66
5.9	Atividade 11.	67
5.10	Atividade 12.	67
5.11	Desempenho dos grupos durante o jogo Gelsonando.	68
5.12	Análise das respostas questão 2 AV Final.	69
5.13	Análise das respostas questão 3a AV Final.	69
5.14	Análise das respostas questão 3c AV Final.	70
5.15	Análise das respostas questão 4b AV Final.	70
F.1	Apresentação da oficina I encontro	91
F.2	Amostra atividade 2, 3, 4 e 5	92
F.3	Amostra atividade 6 e 6.1	92
F.4	Amostra atividade 7	93
F.5	Amostra atividade 8	94
F.6	Amostra atividade 9	95
F.7	Amostra atividade 10	96
F.8	Amostra atividade 11	97
F.9	Amostra atividade 12	98
F.10	Amostra atividade 13	99

Lista de Tabelas

4.1	Descrição das perguntas da avaliação final	57
5.1	Avaliação diagnóstica: cálculo efetivo da multiplicação	60
5.2	Avaliação diagnóstica: problemas contextualizados	60
5.3	Avaliação diagnóstica: problemas contextualizados	61
5.4	Reprodução da Tábua de Pitágoras	62
5.5	Reprodução e interpretação da Tábua de Pitágoras	62
5.6	Enquete sobre a Tábua de Pitágoras.	62
5.7	explorando a Tábua de Pitágoras.	62

Sumário

Introdução	13
1 Revisão da literatura	16
1.1 Ensino da multiplicação recorrendo à História da Matemática	17
1.2 Ensino da multiplicação com utilização de jogos pedagógicos	19
1.3 Tabuada como ferramenta de apoio às operações de multiplicação.	22
1.4 Oficinas pedagógicas.	23
1.5 Proposta do Trabalho	26
2 Alguns recursos didáticos para o ensino da multiplicação.	27
2.1 Tabuada de Multiplicação	27
2.1.1 Tábua de Pitágoras	29
2.1.2 Construção da Tábua de Pitágoras	30
2.1.3 Explorando a Tábua de Pitágoras	31
2.2 Algoritmos de Multiplicação	33
2.2.1 Método Gelosia	34
2.3 Jogo pedagógico: Gelosiando	37
2.3.1 Descrição do jogo	37
2.3.2 Materiais necessários para o jogo	37
2.3.3 Instruções	39
2.3.4 Regras do jogo	40
3 Oficina: Explorando a Multiplicação da Teoria à Prática	41
3.1 Primeiro encontro	42
3.2 Segundo encontro	43
3.3 Terceiro encontro	44
3.4 Quarto encontro	45
3.5 Quinto encontro	45
4 Relato de experiência	47
4.1 Motivação e contextualização	47
4.2 Primeiro encontro	49
4.3 Segundo encontro	51
4.4 Terceiro encontro	53
4.5 Quarto encontro	54

4.6	Quinto encontro	57
5	Análise dos resultados	59
6	Considerações Finais	71
	Referências Bibliográficas	73
	Apêndice A Atividades do primeiro dia da oficina	76
	Apêndice B Atividades do segundo dia da oficina	79
	Apêndice C Atividades do terceiro dia da oficina	85
	Apêndice D Atividades do quarto dia da oficina	88
	Apêndice E Atividades do quinto dia da oficina	90
	Apêndice F Fotos e imagens produzidas na oficina	91
	Apêndice G	100
	G.1 Termo de Consentimento 1	100
	Apêndice H	101
	H.1 Termo de Consentimento 2	101
7	Anexos	102
	7.1 Anexo I. Matemática em Cordel	102

Introdução

Os conteúdos do currículo de matemática são intrinsecamente interconectados, demandando a compreensão de um conteúdo para o progresso efetivo de outros subsequentes, assemelhando-se a um complexo sistema de engrenagens, onde cada componente representa um conteúdo específico. A operação da multiplicação, sendo um elemento essencial da matemática, desempenha um papel fundamental nesse sistema.

A falta de compreensão da operação de multiplicação praticamente inviabiliza o progresso no aprendizado de matemática, dada a sua importância fundamental como alicerce para conceitos subsequentes. Sobre isso Golbert (2005, p. 14), afirma que:

[...] Entre os muitos problemas evidenciados, constata-se que a operação de multiplicação é um ponto crítico na aprendizagem da matemática. Muitos alunos, a partir da 3ª ou 4ª séries, iniciam uma carreira de insucessos, por conta de defasagens no pensamento multiplicativo. (GOLBERT, 2005)

Vários estudiosos exploram uma ampla variedade de desafios enfrentados pelos alunos na execução fundamental da multiplicação, abordando diversas dificuldades que podem surgir nesse contexto. Por exemplo, Santos, Barbosa e Delaia (2019, p. 3) investigaram as principais dificuldades dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Marabá, Pará. Elas observaram que a maioria dos alunos não possuía domínio da tabuada de multiplicação do 1 ao 9.

Na minha prática docente na Educação Básica, especificamente no Ensino Fundamental (anos finais), deparei-me com muitas dificuldades apresentadas pelos alunos, no que diz respeito à operação da multiplicação, como: não conhecer as propriedades relacionadas à multiplicação, falta de domínio do algoritmo tradicional amplamente utilizado nas escolas atualmente e erros de cálculo por não saberem a tabuada da multiplicação. A pergunta central que emerge diante desse cenário é: como lidar com essa situação?

Diante desse contexto desafiador, uma das respostas identificadas reside na formação continuada docente, concebida como um processo constante de aprimoramento dos conhecimentos essenciais para a prática profissional, (CHIMENTÃO, 2009). Buscando atender a essa necessidade, embarcamos no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Estadual Santa Cruz (UESC), adquirindo subsídios necessários para enfrentar os problemas emergentes.

Em especial, esta pesquisa propõe uma tentativa de solução para mitigar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à operação básica de multiplicação, destacando a importância da formação continuada docente. A partir de um estudo e uma revisão da literatura, buscamos uma base fundamental para propormos uma oficina pedagógica que

voltada para os conceitos e processos da multiplicação, utilizando o Método Glosia desenvolvido pela antiga civilização da Índia a Tábua de Pitágoras e o jogo pedagógico Glosiando. Ao integrar diferentes abordagens e recursos didáticos, esta pesquisa busca contribuir para um ensino mais envolvente e significativo da multiplicação, oferecendo subsídios práticos e teóricos aos educadores que enfrentam desafios semelhantes.

O trabalho está dividido em seis capítulos. No Capítulo 1, realizamos uma revisão da literatura, revelando estratégias e instrumentos para o ensino da multiplicação na Educação Básica. Destacando a importância da História da Matemática, métodos de multiplicação de antigas civilizações, jogos pedagógicos, a tabuada da multiplicação e as oficinas pedagógicas como elementos enriquecedores do processo de aprendizado. No Capítulo 2, apresentamos alguns recursos didáticos para o ensino da multiplicação que foram escolhidos para compor a proposta de oficina: a Tábua de Pitágoras, o Método Glosia e o jogo pedagógico Glosiando. Em especial, esse último foi desenvolvido por nós com a colaboração do Professor André Malvezzi. Dedicamos o Capítulo 3 para descrever a oficina pedagógica proposta denominada "Explorando a Multiplicação da Teoria à Prática". No Capítulo 4 descrevemos um relato de experiência pela aplicação da oficina proposta em uma turma do 9º do Ensino Fundamental (EF) do Grupo Escolar Frederico Smith Lima (GEFSL) em Itabuna-Ba. No Capítulo 5, analisamos os resultados obtidos após a aplicação da oficina e, por fim, as considerações finais estão no Capítulo 6. Nos Apêndices A, B, C, D, E e no Anexo I, são apresentados os materiais de apoio para as atividades da oficina, no Apêndice F imagens e amostras de atividades desenvolvidas por alguns alunos durante a oficina, No Apêndice G é descrito o documento de autorização que foi entregue aos responsáveis pelos estudantes, com o objetivo de permitir a participação de seus filhos na atividade. Por outro lado, no Apêndice H está mencionado o termo de autorização dos pais para a captura de imagens e vídeos durante a participação dos alunos, com o intuito de divulgação em ambientes acadêmicos posteriormente.

Capítulo 1

Revisão da literatura

A multiplicação é uma operação essencial na matemática, sendo, também, uma habilidade relevante para o desenvolvimento do pensamento lógico e para resolução de problemas. Para tratar deste assunto de maneira mais profunda, esta pesquisa se ampara nas ideias de autores como Giovanni e Castrucci (2018), Dante (2018), Pataro e Balestri (2018) e Sampaio (2018). De acordo com as pesquisas feitas, pode-se afirmar que a multiplicação é uma operação associada às seguintes ideias: (i) da adição de parcelas iguais, (ii) da disposição ou da representação retangular, (iii) contagem de possibilidades (ou da combinatória) e (iv) da proporcionalidade. Com base nos autores Souza (2010), Magina, Santos e Merlini (2014), associar a multiplicação à adição de parcelas iguais repetidas é algo limitador, pois isso traria, como consequência, a ideia restrita de que o seu resultado sempre aumenta o que é um equívoco, tendo em vista que, no conjunto dos números racionais, esta operação pode apresentar resultados menores que um invariante escolhido, por exemplo: $0,4 \times 0,4 = 0,16$. Tal fato, ao ser explicado desta maneira em sala de aula, traria prejuízos conceituais, didáticos e cognitivos, sobretudo para o estudante.

No contexto educacional, o ensino efetivo da multiplicação é de extrema importância para promover o aprendizado significativo dos alunos, devendo começar no 2º ano do Ensino Fundamental (EF), conforme Kuhn e Pereira (2020). Os autores esclarecem tal questão, a respeito da multiplicação, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento que estabelece as diretrizes educacionais para a educação básica no Brasil, expondo que:

[...] dentro de cada unidade temática, a BNCC apresenta objetos de conhecimento (conteúdos) e habilidades (objetivos de aprendizagem) para serem desenvolvidos com os estudantes ao longo dos anos. A operação de multiplicação se encontra na unidade temática “números”, a partir do 2º ano do EF, e é desenvolvida de forma gradativa, explorando-se as ideias de adição de parcelas iguais, proporcionalidade, disposição retangular e combinação. (KUHN; PEREIRA, 2020)

Vê-se, então, a necessidade de abordar este conteúdo logo nos primeiros anos iniciais, para que o estudante tenha acesso a este conhecimento e desenvolva suas habilidades matemáticas em relação ao assunto. Em detalhes a respeito de como se deve suceder o ensino desta operação baseado nas quatro ideias associadas a multiplicação, as quais foram menci-

onadas anteriormente, a partir do 2º do EF, Kuhn e Pereira (2020, p. 471, 472), explicam que:

Para o 2º ano do EF estão previstas as situações do Campo Conceitual Multiplicativo envolvendo a multiplicação aditiva e a comparação entre razões, explorando-se os significados da multiplicação com adição de parcelas iguais e proporcionalidade. No 3º ano, acrescentam-se situações do Campo Conceitual Multiplicativo envolvendo a configuração retangular. E no 4º ano do EF, além das situações multiplicativas anteriores, explora-se o raciocínio combinatório. (KUHN; PEREIRA, 2020)

Desse modo, ao final do ciclo dos anos iniciais do EF, pressupõe-se que tenham sido abordados os quatro significados da multiplicação: adição de parcelas iguais, proporcionalidade, configuração retangular e combinação.

A multiplicação é, de fato, uma operação matemática fundamental que, geralmente, é ensinada na Educação Básica. Ela faz parte do currículo de matemática e é uma das habilidades que os alunos devem adquirir de acordo com as diretrizes do referido documento, a BNCC, que define competências relacionadas à resolução de problemas, ao raciocínio matemático e uso de números e às operações matemáticas o que inclui a multiplicação como parte do desenvolvimento dos alunos.

Diante do exposto, salientamos que, neste estudo, decidimos pesquisar a respeito de estratégias de ensino da multiplicação na Educação Básica. Na busca pelo aprofundamento teórico a respeito deste tema, recorreremos a literatura acadêmica, dissertações de mestrado, artigos científicos e teses de doutorado nas plataformas do Portal Capes, Google Acadêmico e Dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat). Percebemos, assim, que a maioria dos trabalhos desenvolvidos resgata a História da Matemática, métodos de multiplicação utilizados por antigas civilizações (como o Método Gelosia), tornando-os claros ou adaptando-os para uma melhor compreensão. Além disso, vimos que as pesquisas também abordam os jogos pedagógicos como um facilitador do ensino e é a respeito destes tópicos que vamos prosseguir a discussão tecida aqui.

1.1 Ensino da multiplicação recorrendo à História da Matemática

A fim de embasar teoricamente esta pesquisa, traremos alguns autores relevantes e suas contribuições a respeito do tema aqui proposto e discutido, os quais se basearam nos métodos multiplicativos envolvendo a História da Matemática.

Primeiramente, temos Negrão (2021) que aborda a importância de incorporar métodos históricos de multiplicação e divisão no ensino da matemática, defendendo que o ensino associado ao contexto e à História da Matemática é um facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Em seu trabalho, o autor aborda os métodos de multiplicação e divisão desenvolvidos por antigas civilizações, como a Hinduísta, Egípcia e Chinesa, dando ênfase ao método das Barras de Napier, desenvolvido pelo matemático escocês John Napier (1550 – 1617). Além disso, o autor realiza pesquisa exploratória com professores e alunos em três

escolas do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental do estado do Pará e, em uma delas, aplica uma atividade de intervenção, explorando o método das Barras de Napier, utilizando materiais manipuláveis. Através disso, Negrão constatou que mais de 86% dos alunos que participaram da atividade de intervenção desconheciam o método e, após aprenderem sobre este, foi possível verificar que os alunos minimizaram a dificuldade em cálculo de multiplicação com números extensos. O autor conclui que o uso das barras de Napier na resolução de problemas de multiplicação e divisão é um instrumento facilitador e didático para cálculos.

Junior (2015) explora a aplicação dos métodos históricos no ensino da multiplicação para estudantes do Ensino Fundamental em escolas públicas. O autor argumenta que o uso dos métodos de multiplicação no ensino da multiplicação de números naturais, na escola pública, os quais foram desenvolvidos por antigas civilizações, como chinesa, egípcia, indiana e russa, podem proporcionar uma abordagem pedagógica enriquecedora. O autor realiza pesquisa de campo em duas escolas estaduais em Macapá, diagnosticando as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos para a utilização da multiplicação; aplica atividades de intervenção, visando verificar o efeito obtido através do uso de quatro métodos: chinês, egípcio, indiano e russo. Para isso, os alunos que participaram da atividade deveriam resolvê-las de duas formas, uma utilizando o algoritmo tradicional de multiplicação e a outra utilizando qualquer um dos quatro métodos propostos. O autor fez comparativos e constatou que, em uma das escolas, o número de acertos das questões propostas foi muito maior quando foi utilizado um dos quatro métodos ao invés do método tradicional. Já na segunda escola, o método tradicional apresentou ligeira vantagem sobre os métodos (chinês, egípcio, indiano e russo). Diante desses cenários, o autor concluiu que a metodologia proposta das duas escolas teve efeito positivo no entendimento e aplicação dos métodos desenvolvidos pelas antigas civilizações na resolução de exercícios que utilizam o algoritmo da multiplicação, colhendo, como resultado, uma melhora significativa no índice de acertos com a utilização de algum dos quatro métodos propostos, sendo possível atestar que o uso da História da Matemática é um excelente recurso pedagógico de ensino.

Reis (2020), além de utilizar os métodos mencionados por Negrão (2021) e Junior (2015), abordou também os métodos das antigas civilizações (francesa e grega) e focou no método denominado “Gelosia”, cuja origem, especula-se, se deu na Índia, por volta do século XII d.C.. Tal método consiste na criação de uma tabela em que a quantidade de colunas e de linhas, sejam iguais a quantidade de algarismos dos fatores, escolhendo-se um dos fatores para ocupar a linha e o outro a coluna, formando uma grade quadriculada ou quadrículas (pequenos quadrados). Em seguida, traça-se uma diagonal do canto superior direito para o inferior esquerdo em cada quadriculado. Por fim, realiza-se a multiplicação do algarismo da linha pelo da coluna, cujo resultado fica na intersecção de ambas; as diagonais servem para separar a dezena da unidade, e o resultado da multiplicação se dará pela adição dos números que ficam dispostos nas diagonais dessa grade. A proposta do autor consistia numa adaptação do Método Gelosia: uma forma de criar quadrículas sem a necessidade de traçar diagonais. O autor defende que esse processo é um bom recurso pedagógico para o ensino da multiplicação. Contudo, e, infelizmente, o autor ficou impossibilitado de aplicar esses métodos em sala de aula para seus alunos, devido às complicações causadas pela Covid-19, já que, neste período de pandemia, os trabalhos eram remotos e era preciso estar em casa, dificultando a aplicação das propostas em sala de aula. Em continuação a discussão tecida aqui, Santos e Baier (2020), diferentemente dos demais autores, resgatam da história

apenas três métodos de multiplicação: o russo, o egípcio e o chinês. Os autores explicam essa escolha quando afirmam:

Esses métodos foram escolhidos em função de suas respectivas resoluções serem realizadas sem o apoio da tabuada, estando baseados nas ideias matemáticas de soma, dobro e metade, diferindo do método que comumente é abordado em currículos escolares e em livros didáticos. (SANTOS; BAIER, 2020)

Os referidos autores realizaram uma pesquisa qualitativa com uma turma do 6º ano de uma escola pública no município de Blumenau (SC), onde trataram de cada método separadamente. Em seguida, aplicaram atividades referentes a cada método para os alunos. Os autores constataram que eles foram capazes de perceber semelhanças entre os métodos; as atividades propostas proporcionaram desafios e motivação necessários para a aprendizagem, obtendo resultados satisfatórios.

Além destes, Silva, Gonçalves e Cardoso (2020) estreitaram um pouco mais sua pesquisa e recorreram à História da Matemática para trazer como recurso pedagógico os métodos alternativos de multiplicação desenvolvidos pela civilização chinesa. Os autores realizaram uma oficina, cujo o público-alvo era alunos do Ensino Médio (1º e 2º anos), nos períodos matutino e vespertino, de uma escola estadual no estado do Ceará. Os autores analisam as atividades propostas na oficina, as quais foram respondidas pelos alunos. Eles relatam que a maioria teve êxito, e os erros começaram a surgir nas últimas questões; os autores justificam que isso se deu pelo fato de que o método chinês possui muitos passos, deixando os alunos cansados e suscetíveis ao erro. Todavia, os autores defendem que o método chinês desempenhou um papel crucial no progresso acadêmico dos estudantes, uma vez que destaca a importância do estudo dos valores posicionais. Isso é especialmente relevante, pois aborda uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos ao resolver algoritmos pelo método convencional. Segundo os autores, os alunos descrevem que a experiência com o novo método foi estimulante no ensino da Matemática.

Por fim, ressaltamos, em relação à importância do uso da História da Matemática para o ensino da disciplina, que D'Ambrosio (1996) afirma que “é um elemento fundamental para perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico da sua época”. Como recurso pedagógico, esta é uma estratégia muito interessante e eficaz para os Ensinos Fundamental e Médio da Educação Básica. A História da Matemática possui um valor didático significativo, pois, além de tornar a disciplina mais cativante, ajuda os alunos a compreenderem melhor os conceitos matemáticos e a desenvolverem um maior interesse pela disciplina.

1.2 Ensino da multiplicação com utilização de jogos pedagógicos

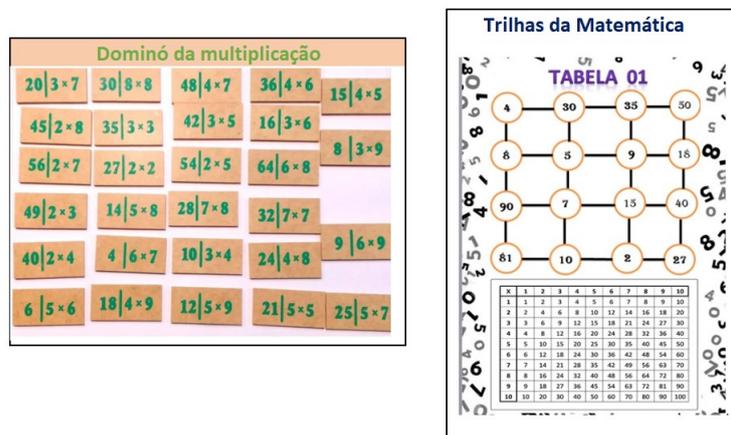
Entendemos que os jogos matemáticos também são um excelente recurso pedagógico para o ensino da multiplicação e, certamente, para o ensino de matemática de maneira geral. Eles podem tornar o processo de aprendizagem mais envolvente, motivador e divertido para os alunos. No entanto, é importante que os jogos sejam escolhidos com cuidado e que

estejam alinhados aos objetivos educacionais, pois, por outro lado, poderão apenas divertir o estudante sem que este, de fato, aprenda o conteúdo. Os jogos devem ser projetados para reforçar os conceitos de multiplicação que estão sendo ensinados em sala de aula. Além disso, os jogos não devem substituir totalmente a instrução tradicional, mas, sim, complementá-la como uma ferramenta adicional de ensino. Carvalho (2022) defende que:

[...] o jogo educativo pode ser uma importante estratégia para o ensino de conceitos de multiplicação. Logo acredita-se que os jogos são eficazes ferramentas para o desenvolvimento de habilidades e competências nas operações básicas da matemática, com foco especial na multiplicação. (CARVALHO, 2022)

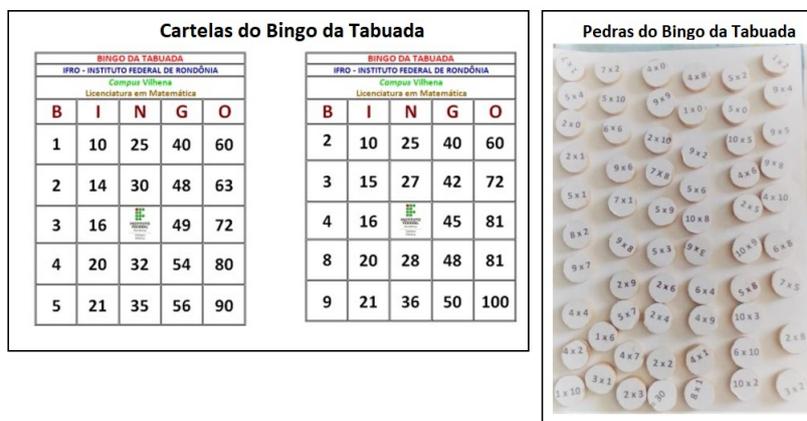
O referido autor sugere a utilização de três jogos para o ensino da multiplicação, explicando como trabalhar cada jogo em sala de aula e as possibilidades de aprendizagem de cada um desses jogos. São eles: Dominó da Multiplicação, Trilhas da Matemática, ver Figura 1.1 e o Bingo da Tabuada, ver Figura 1.2.

Figura 1.1: Dominó da Multiplicação e Trilhas da Matemática



Fonte: Carvalho (2022).

Figura 1.2: Bingo da Tabuada



Fonte: Carvalho (2022).

Pereira (2020) abordam como recurso didático para o ensino de multiplicação o Jogo Argola da Multiplicação. Para mostrar de que forma esse jogo pode ser trabalhado em sala de aula, eles realizaram uma pesquisa de campo em uma Escola Municipal da periferia da cidade de Rio Branco(AC) com trinta alunos do 6º ano, aplicando uma atividade diagnóstica, que constatou muitas dificuldades dos alunos em relação à multiplicação e às suas propriedades. Como intervenção, utilizaram o Jogo Argola da Multiplicação como recurso didático, o qual consistia em: um tabuleiro previamente construído, com números escritos na borda superior, um número em cada quadrado e, de igual modo, na lateral esquerda e no meio do tabuleiro; em cada quadrado em branco, são fixadas hastes, ver Figura 1.3.

Figura 1.3: Tabuleiro Argola da Multiplicação

×	2	4	6	7	8	11	15	1	3
3									
5									
7									
10									
12									

Fonte: Pereira (2020).

O participante deverá arremessar uma argola; na haste onde a argola cair, o mesmo deverá responder corretamente a multiplicação entre os número da coluna (borda superior) pela linha (lateral esquerda). Se acertar ganha em pontos o resultado dessa multiplicação; se errar, perde a vez e a oportunidade é passada para outro participante. Vence o jogo o grupo que obtiver a maior pontuação ao final. Por fim, os pesquisadores fizeram um pós-teste e verificaram uma melhoria (ainda que pequena) em relação à avaliação diagnóstica e concluíram que os jogos matemáticos, principalmente o jogo sugerido e utilizado por eles, podem ser extremamente positivos para o uso no ensino de multiplicação.

Gomes e Sant’ana (2021) trazem reflexões a respeito do uso dos jogos nas aulas de Matemática como recurso pedagógico no processo de ensino-aprendizagem. Elas desenvolveram uma pesquisa qualitativa e exploratória em uma Escola Municipal na cidade de Vitória da Conquista (BA), com a turma do 4º ano, no turno matutino, composta por 28 alunos. As autoras promoveram uma roda de conversa com esses alunos e aplicaram um questionário escrito e atividades de sondagem a fim de colher informações, como, por exemplo, as dificuldades enfrentadas, a disciplina de que tinham menos apreço entre outras coisas. Com base nas informações obtidas, foram reconhecidos temas para a criação das atividades, incluindo: história dos números (indo-arábicos, romanos e egípcios), sistema de numeração decimal, as quatro operações fundamentais e situações-problema associadas a essas operações. Após a escolha dos temas, foram investigados e selecionados os cinco jogos, a saber: “Rouba monte”; “Nunca é 10”; “Trilha do Resto”; “Jogo Boom” e “Jogo da Multiplicação”, sendo este último, como o próprio nome sugere, para trabalhar com a multiplicação. De posse do resultado e após a aplicação do teste de sondagem em relação ao conhecimento prévio dos educandos, foram desenvolvidas as atividades com estes jogos, nas quais os pesquisadores puderam con-

cluír que os jogos didáticos contribuem no desenvolvimento do raciocínio lógico, motivando os alunos a aprenderem e a conhecerem a Matemática de forma lúdica. Através destes exemplos, acreditamos na eficácia do uso desses jogos como ferramentas pedagógicas, uma vez que proporcionam uma abordagem prática e envolvente para o processo de ensino-aprendizagem. Os jogos têm o potencial de transformar o aprendizado em uma experiência lúdica, estimulando a participação ativa dos estudantes e promovendo a aplicação prática dos conceitos abordados. Além disso, ao integrar conteúdos específicos, como a História dos números e as operações matemáticas, de forma lúdica, os jogos contribuem para a consolidação do conhecimento de maneira mais duradoura e significativa. A interatividade proporcionada pelos jogos permite que os estudantes desenvolvam habilidades cognitivas, colaborativas e estratégicas de forma integrada. Assim, a utilização dessas atividades lúdicas não apenas enriquece o ambiente educacional, mas também comprova sua eficácia ao tornar o processo de aprendizagem mais cativante e efetivo.

Nas duas seções anteriores, exploramos as contribuições de diversos autores que fundamentaram seus trabalhos em métodos multiplicativos relacionados à História da Matemática e a jogos pedagógicos. Essas seções, interconectadas por meio de narrativas históricas e atividades lúdicas, estabelecem uma conexão natural para abordar duas facetas práticas e eficazes no ensino da multiplicação. A tabuada da multiplicação, reconhecida como um recurso facilitador do ensino quando utilizada adequadamente, e as oficinas pedagógicas, que emergem como espaços enriquecedores para a aplicação prática desses métodos, complementam-se mutuamente. Unindo raízes históricas, a diversão dos jogos, a utilidade prática da tabuada e a dinâmica das oficinas, essas abordagens proporcionam uma visão completa, constituindo assim uma metodologia abrangente para o ensino efetivo da multiplicação.

1.3 Tabuada como ferramenta de apoio às operações de multiplicação.

Segundo Oliveira (2021) tabuada é um conjunto de cálculos básicos, ordenados e que envolvem os números de 1 a 10 de uma determinada operação. A tabuada da multiplicação consiste em uma tabela que envolve os produtos de números de 1 a 10, e esta é uma parte fundamental da educação matemática em muitas culturas ao redor do mundo. Embora seja uma habilidade valiosa para o desenvolvimento do raciocínio matemático, é verdade que, em alguns contextos históricos e culturais, a aprendizagem da tabuada foi associada a métodos de ensino mais rigorosos e, até mesmo, a punições físicas de acordo com Nurnberg (2008). No passado, em algumas escolas, os métodos de ensino eram mais autoritários e centrados na memorização. A ênfase na memorização da tabuada era, muitas vezes, acompanhada de práticas disciplinares, as quais poderiam incluir castigos físicos para incentivar a obediência e o cumprimento das tarefas. Esse tipo de abordagem era mais comum em épocas em que os métodos educacionais eram menos focados no desenvolvimento do pensamento crítico e mais voltados para a repetição e a obediência. Felizmente, ao longo do tempo, houve mudanças nas abordagens e métodos/metodologias de ensino. A pedagogia moderna busca métodos mais interativos, centrados no aluno e que promovam o entendimento profundo dos conceitos matemáticos. A ênfase, agora, está em ajudar os alunos a compreenderem os fundamentos e funcionalidades das operações matemáticas, incluindo a multiplicação, em detrimento de,

apenas, memorizar resultados. É importante reconhecer que a aprendizagem da tabuada da multiplicação é uma habilidade valiosa, mas a abordagem de ensino pode fazer toda a diferença na experiência educacional dos alunos, de maneira positiva ou negativa. Métodos mais interativos, criativos e centrados no entendimento são, agora, preferidos para tornar a matemática uma disciplina mais acessível e envolvente, tendo em vista que, por muito tempo, cálculos e operações com números eram um terror para qualquer estudante. A tabuada da multiplicação é um recurso facilitador do ensino. Saber a tabuada proporciona aos alunos uma sensação de autoconfiança em relação aos cálculos matemáticos. Eles se tornam mais independentes ao realizar operações básicas de multiplicação, já que conseguem pensar na resposta instantaneamente pelo artifício da memorização, e isso aumenta sua motivação e disposição para lidar com tarefas matemáticas mais exigentes. Acreditamos que, para uma aprendizagem eficaz, não se trata, apenas, de decorar a tabuada, mas, sim, de saber o seu significado. Lopes (2007) esclarece que:

Tabelas existem para serem consultadas, não para serem decoradas ou reconstruídas a cada momento. Tabuadas, como qualquer tabela, deveriam ser construídas e ensinadas para serem **consultadas** e, no âmbito escolar, se as atividades de construção e consulta forem significativas, é grande a probabilidade de a maioria dos alunos as memorizarem naturalmente, sem esforço ou cara feia.

Sendo assim, vemos que as tabuadas são uma ferramenta de auxílio para o aluno, mas não o meio único para o aprendizado, pois não se trata somente de decorar os resultados, mas aprender a como chegar neles. A tabuada de Pitágoras, por exemplo, é um modelo de versatilidade para se ensinar a multiplicação, conforme defende Silva (2019), quando afirma que ela é um recurso versátil e completo no ensino de Matemática, pois ajuda o estudante a ter uma visão ampla da multiplicação, chegando à conclusão das facilidades que ela promove e a ajuda que fornece em outras operações (como a divisão, por exemplo). Dessa maneira, cabe ao professor explorar as potencialidades desse importante dispositivo em sala de aula com os seus alunos, apresentando-a de maneira significativa e, se possível, criativa, para que os estudantes apreendam o conteúdo sem traumas ou dificuldades.

1.4 Oficinas pedagógicas.

Uma oficina pedagógica é um tipo de atividade educativa em que os participantes têm a oportunidade de aprender por meio da prática e da experiência direta. Normalmente, as oficinas pedagógicas são planejadas para estimular a interação, a criatividade e o aprendizado ativo, permitindo que os participantes explorem conceitos ou habilidades em um ambiente colaborativo e prático. Segundo Paviani e Fontana (2009) oficinas pedagógicas são estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas no processo de ensino-aprendizagem, as autoras defendem que:

Uma oficina é, pois, uma uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa

oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva. (PAVIANI; FONTANA, 2009)

Nas oficinas pedagógicas, um dos principais objetivos é a união entre a teoria e a prática, proporcionando aquisição do conhecimento de forma rápida e com praticidade. A respeito disso, as autoras supracitadas afirmam que a ligação entre conceitos teóricos e aplicação prática é sempre um desafio, não apenas no campo da educação. Existe uma grande diferença entre pensar algo e efetivamente colocá-lo em prática, no entanto, essa lacuna pode ser superada. Uma abordagem viável para ultrapassar essa situação é desenvolver estratégias que integrem os fundamentos teóricos com as práticas, o que, essencialmente, define as oficinas pedagógicas.

Ao refletirmos sobre a distância entre o pensamento e a ação, reconhecemos a importância crucial de superar essa lacuna para promover um ensino mais efetivo e significativo. A opção por desenvolver oficinas pedagógicas é uma estratégia para integrar, de maneira mais concreta, os pressupostos teóricos às práticas educacionais. Essa escolha fundamenta-se na compreensão de que a construção de pontes sólidas entre teoria e prática não apenas enriquece o processo de ensino, mas, também, proporciona aos alunos uma experiência de aprendizagem mais envolvente e aplicada. Além disso, oficinas pedagógicas são motivadas pela busca de estratégias que fossem capazes de transformar a teoria em prática palpável, tornando o conhecimento mais acessível e relevante para os estudantes. No entanto, reconhecemos que há desafios inerentes a essa abordagem, como a demanda de tempo, a adaptação às diferentes séries e a disponibilidade de recursos. Contudo, acreditamos que o impacto positivo na qualidade do ensino e no engajamento dos alunos justifica os esforços investidos na construção e implementação de oficinas pedagógicas. Dessa forma, a articulação entre teoria e prática torna-se não apenas um desafio a ser superado, mas um caminho valioso para aprimorar a prática docente e proporcionar uma educação mais eficaz e significativa.

Ainda sobre oficinas pedagógicas Dill (2018), afirma que:

[...] sucintamente, as oficinas pedagógicas têm como finalidade articular o abstrato e o concreto, fazendo as aproximações necessárias para que efetivamente o aprendiz faça a junção da teoria com a prática e que desenvolva habilidades voltadas ao trabalho em grupo de maneira mais articulada, de tal forma que possibilite vivências mais significativas, sendo capazes de mais facilmente se incorporar à prática docente de seus componentes. (DILL, 2018)

Tendo como referência os autores Paviani e Fontana (2009), Dill (2018) e nossa prática docente, podemos discutir as diferenças entre uma oficina pedagógica e uma aula tradicional em sala de aula. As distinções estão principalmente no formato, na metodologia de ensino, no grau de participação dos estudantes e no ambiente de aprendizado. A seguir, destacamos algumas diferenças que consideramos importantes:

I Estrutura:

- Uma aula normal em sala de aula geralmente segue um formato mais tradicional, com o professor apresentando conteúdo, fazendo explicações e orientando atividades mais direcionadas. O ambiente é mais estruturado e a disposição das cadeiras e mesas tende a ser fixa.

- Em uma oficina pedagógica, a estrutura é mais flexível e voltada para atividades práticas e colaborativas. Os participantes geralmente trabalham em grupos e o ambiente pode ser reorganizado conforme necessário.

II Metodologia de ensino:

- Na aula tradicional, a abordagem é mais centrada no professor, com ensino direto, explicações detalhadas e atividades controladas. O ritmo da aula é geralmente ditado pelo professor.
- Na oficina pedagógica, a abordagem é centrada no aluno, com ênfase na participação ativa, interação entre os participantes e resolução de problemas. O aprendizado é mais exploratório, e os participantes são incentivados a descobrir e experimentar por si mesmos.

III Atividade:

- Na aula tradicional, as atividades tendem a ser mais estruturadas e focadas em exercícios ou tarefas escritas. O foco é mais teórico e orientado para resultados específicos, como provas ou trabalhos.
- Em uma oficina pedagógica, as atividades são mais práticas e colaborativas. Os participantes podem trabalhar em projetos, experiências ou atividades criativas. O foco está no processo de aprendizado e na aplicação do conhecimento.

IV Interação e colaboração:

- Na aula tradicional, a interação entre estudantes é geralmente limitada, com o professor sendo a principal fonte de conhecimento e controle da dinâmica da sala.
- Em uma oficina pedagógica, a interação e a colaboração entre os participantes são incentivadas. O trabalho em grupo e a troca de ideias fazem parte do processo de aprendizado.

V Objetivos educativos:

- Na aula tradicional, os objetivos educativos estão frequentemente relacionados à transmissão de conhecimento e ao desenvolvimento de habilidades acadêmicas específicas.
- Na oficina pedagógica, os objetivos incluem a promoção da criatividade, da resolução de problemas, do trabalho em equipe e do desenvolvimento de habilidades práticas, além da aplicação do conhecimento em situações reais ou simuladas.

Essas diferenças tornam a oficina pedagógica um complemento valioso para o ensino tradicional, pois permite que os alunos experimentem diferentes estilos de aprendizagem e desenvolvam habilidades diversas.

Dessa forma, encontramos, nas oficinas pedagógicas, um espaço onde os alunos podem aprender de forma prática e interativa.

1.5 Proposta do Trabalho

Ao nos aprofundarmos nos métodos multiplicativos com raízes na história da Matemática e ao integrarmos jogos pedagógicos como dinâmicas ferramentas de aprendizado, conseguimos destacar a riqueza e a diversidade de abordagens que tornam o ensino da multiplicação mais envolvente e significativo. Dessa investigação, surge a proposta de desenvolver uma oficina pedagógica centrada na Tábua de Pitágoras, no Método Gelosia e em um jogo pedagógico que conecta esses elementos de maneira inovadora.

Diante da breve revisão bibliográfica, traçamos como objetivo primordial a proposta de uma oficina que se torne um recurso pedagógico valioso para o ensino da multiplicação. Muitos estudantes enfrentam dificuldades ao lidar com cálculos multiplicativos devido à falta de domínio da tabuada e das propriedades da multiplicação. Diante desse desafio, decidimos focar na Tábua de Pitágoras como ferramenta de apoio ao ensino, pois é compacta, versátil e, se explorada adequadamente, não apenas auxilia na memorização da tabuada, mas também facilita a compreensão de propriedades cruciais, como a distributividade em relação à adição e subtração.

Outra barreira enfrentada pelos estudantes é a não compreensão do algoritmo tradicional de multiplicação amplamente utilizado nas escolas. Diante desse cenário, optamos por incluir o Método Gelosia em nossa proposta. Embora seja um pouco mais exigente, nosso propósito é evidenciar aos alunos sua eficiência, mostrando como esse método, apesar de mais laborioso, contribuiu significativamente para a forma como aprendemos a multiplicar atualmente. Visando tornar o aprendizado envolvente e positivamente marcante, decidimos também criar o jogo pedagógico "Gelosiando". Essa iniciativa busca tornar a prática do Método Gelosia divertida, permitindo, inclusive, o uso da Tábua de Pitágoras para facilitar os cálculos. Toda essa estrutura estará interligada em uma oficina pedagógica, escolhida como o espaço ideal para alinhar e conectar todas as facetas discutidas anteriormente, proporcionando uma experiência educacional completa e integrada.

No próximo capítulo, mergulharemos em recursos didáticos específicos, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizagem para o desenvolvimento da oficina proposta. Ao fazê-lo, buscamos proporcionar aos educadores e estudantes um repertório robusto de ferramentas que não apenas facilitam a compreensão dos conceitos, mas também estimulam o interesse e a participação ativa no processo educativo.

Capítulo 2

Alguns recursos didáticos para o ensino da multiplicação.

Na imensa estrada da aprendizagem matemática, a multiplicação desempenha um papel crucial. Ao explorarmos diferentes recursos didáticos, embarcamos em uma jornada que nos leva desde as bases fundamentais até as contribuições enriquecedoras de civilizações antigas. Neste capítulo, abordaremos o contexto histórico da tabuada de multiplicação, as contribuições de Pitágoras de Samos, com a criação de uma tábua de multiplicação, conhecida como a Tábua de Pitágoras, o algoritmo de multiplicação, chamado Método Gelosia e o jogo pedagógico denominado "Gelosiano".

2.1 Tabuada de Multiplicação

O termo tabuada origina-se da palavra tábua e esta era um dos principais instrumentos de registros de antigas civilizações, segundo Silva (2020, p. 10), povos como Sumérios em torno de 4000 a.C. e Acádios por volta de 2400 a.C. gravavam com um estilete em tábuas (ou tabletas) de argila ainda maleável diversos tipos de informações, como transações comerciais, leis, correspondências pessoais, lições escolares e, especialmente, cálculos matemáticos. Essas tábuas eram posteriormente expostas ao Sol para secar. De acordo com Eves (2011, p. 58, 59), os babilônios antigos, carecendo de papiros e tendo pouco acesso a pedras convenientes, recorreram principalmente à argila como material de escrita. As inscrições eram impressas em tábuas de argila úmidas, após registrarem informações elas eram então cozidas num forno até endurecer, obtendo assim registros permanentes, muitos desses registros datam cerca de 2100 a.C. ver Figura 2.1. Arqueólogos em meados do século XIX, trabalhando na Mesopotâmia, escavaram mais de meio milhão de tábuas de argila, destas, quase 400 foram identificadas como estritamente matemáticas e entre elas havia tábuas de multiplicação, conforme Eves (2011, p. 58, 59).

Figura 2.1: Tabuada de 4000 anos do período babilônico antigo.



Fonte: Página do Ciência Hoje.

Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/uma-tabuada-de-4-mil-anos>>. Acesso em 06 Fev. 2024.

Podemos ver que o termo tabuada de multiplicação não é novo, tendo como primeiro registro provavelmente 4000 anos atrás na região da Mesopotâmia, todavia, é a Pitágoras que atribuímos a tabuada de multiplicação com o sistema de numeração decimal posicional que utilizamos hoje, ela é uma descompactação da Tábua de Pitágoras ou tabela pitagórica, a Figura 2.2 ilustra um exemplo.

Figura 2.2: Tabuada de Multiplicação convencional.

Tabuada do 1	Tabuada do 2	Tabuada do 3	Tabuada do 4	Tabuada do 5
1 x 1 = 1	2 x 1 = 2	3 x 1 = 3	4 x 1 = 4	5 x 1 = 5
1 x 2 = 2	2 x 2 = 4	3 x 2 = 6	4 x 2 = 8	5 x 2 = 10
1 x 3 = 3	2 x 3 = 6	3 x 3 = 9	4 x 3 = 12	5 x 3 = 15
1 x 4 = 4	2 x 4 = 8	3 x 4 = 12	4 x 4 = 16	5 x 4 = 20
1 x 5 = 5	2 x 5 = 10	3 x 5 = 15	4 x 5 = 20	5 x 5 = 25
1 x 6 = 6	2 x 6 = 12	3 x 6 = 18	4 x 6 = 24	5 x 6 = 30
1 x 7 = 7	2 x 7 = 14	3 x 7 = 21	4 x 7 = 28	5 x 7 = 35
1 x 8 = 8	2 x 8 = 16	3 x 8 = 24	4 x 8 = 32	5 x 8 = 40
1 x 9 = 9	2 x 9 = 18	3 x 9 = 27	4 x 9 = 36	5 x 9 = 45
1 x 10 = 10	2 x 10 = 20	3 x 10 = 30	4 x 10 = 40	5 x 10 = 50
Tabuada do 6	Tabuada do 7	Tabuada do 8	Tabuada do 9	Tabuada do 10
6 x 1 = 6	7 x 1 = 7	8 x 1 = 8	9 x 1 = 9	10 x 1 = 10
6 x 2 = 12	7 x 2 = 14	8 x 2 = 16	9 x 2 = 18	10 x 2 = 20
6 x 3 = 18	7 x 3 = 21	8 x 3 = 24	9 x 3 = 27	10 x 3 = 30
6 x 4 = 24	7 x 4 = 28	8 x 4 = 32	9 x 4 = 36	10 x 4 = 40
6 x 5 = 30	7 x 5 = 35	8 x 5 = 40	9 x 5 = 45	10 x 5 = 50
6 x 6 = 36	7 x 6 = 42	8 x 6 = 48	9 x 6 = 54	10 x 6 = 60
6 x 7 = 42	7 x 7 = 49	8 x 7 = 56	9 x 7 = 63	10 x 7 = 70
6 x 8 = 48	7 x 8 = 56	8 x 8 = 64	9 x 8 = 72	10 x 8 = 80
6 x 9 = 54	7 x 9 = 63	8 x 9 = 72	9 x 9 = 81	10 x 9 = 90
6 x 10 = 60	7 x 10 = 70	8 x 10 = 80	9 x 10 = 90	10 x 10 = 100

Fonte: Enciclopédia Significados .

Disponível em: <<https://www.significados.com.br/tabuada/>>. Acesso em 06 Fev. 2024.

2.1.1 Tábua de Pitágoras

Segundo Eves (2011, p. 97) é provável que Pitágoras tenha nascido por volta de 572 a.C. na ilha egeia de Samos e tenha sido discípulo de Tales, pois era 50 anos mais novo do que este e morava perto de Mileto, onde vivia Tales. Numa colônia grega situada no sul da Itália, Pitágoras fundou a famosa escola pitagórica, que era um centro de estudo de filosofia, matemática e ciências naturais, nessa escola ao que tudo indica é que Pitágoras desenvolveu a tabela de multiplicação, que recebeu o nome em sua homenagem, ver Figura 2.3.

Figura 2.3: Tábua de Pitágoras.

TÁBUA DE PITÁGORAS									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabuada de Pitágoras é uma tabela de multiplicação em coordenadas cartesianas. Para consultarmos o produto entre dois números quaisquer constantes nessa tabela é necessário sabermos localizar a intersecção entre a linha e a coluna (vice-versa) onde esses números estão escritos, veja Figura 2.4 que exemplifica o cálculo de 8×4 , contemplando a operação comutativa da multiplicação.

Figura 2.4: Localizando o produto entre 8 e 4 na Tábua de Pitágoras.

Colunas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Linhas

Colunas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Linhas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Atualmente é possível encontrar basicamente dois modelos para a Tábua de Pitágoras conforme vemos na Figura 2.5.

Figura 2.5: Modelos: tradicional e atualizado da Tábua de Pitágoras.

TÁBUA DE PITÁGORAS (MODELO TRADICIONAL)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

TÁBUA DE PITÁGORAS (MODELO ATUALIZADO)										
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

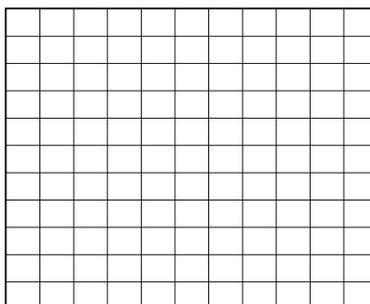
A vantagem do modelo atualizado é que além de conter o sinal da multiplicação, as extremidades destacadas em cinza são apenas fatores (multiplicando e multiplicador) e o produto ou o resultado da multiplicação são os números dentro da tabela destacados em azul, diferente do modelo tradicional que as extremidades além de fatores são também produtos.

2.1.2 Construção da Tábua de Pitágoras

Qualquer que seja o modelo que se deseja construir da Tábua de Pitágoras o processo é muito simples, vejamos, a seguir, o passo a passo para construção o modelo atualizado.

- 1º **Passo:** criar uma grade e dentro dela traçar 11 linhas horizontais e verticais, sobrepostas igualmente espaçadas, formando assim 121 quadradinhos conforme Figura 2.6, caso seja feita de papel e caneta é aconselhável utilizar uma régua.

Figura 2.6: Quadriculados para construção da Tábua de Pitágoras.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- 2º **Passo:** no primeiro quadradinho no canto superior esquerdo escreva o símbolo da multiplicação (\times). Depois, nas extremidades na parte superior e à esquerda, escreva

os números em ordem crescente do 1 ao 10 distribuídos em cada quadrado. Por fim, destaque essas extremidades com uma cor de sua preferência, tendo cuidado para não ofuscar o que foi escrito, conforme Figura 2.7.

Figura 2.7: Quadriculados, com as extremidades preenchidas.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Fonte: Elaborado pelo autor.

3º **Passo:** este é o último passo, para completá-lo é necessário sabermos os múltiplos dos números naturais. Em cada linha ou coluna deveremos colocar os múltiplos a partir do primeiro, dos números destacados na tabela, seguindo na horizontal ou na vertical. Em nosso caso esses números estão em cinza. Por exemplo, na primeira linha em branco, colocamos os múltiplos de 1, na segunda linha em branco, os múltiplos de 2 e assim sucessivamente. Note que ao final da construção, teremos na primeira coluna em branco, os múltiplos de 1, na segunda os de 2, etc. Procedendo dessa forma, finalizamos o processo e obtemos como resultado a tabela descrita na Figura 2.5 modelo atualizado.

2.1.3 Explorando a Tábua de Pitágoras

A Tábua de Pitágoras é um dispositivo muito rico pedagogicamente, podemos explorar muitos conteúdos matemáticos, como a adição, subtração, divisão, conceitos geométricos, entre outros, todavia, focaremos em seu uso para o ensino da multiplicação. Veremos o potencial pedagógico desse dispositivo, destacando algumas propriedades da multiplicação que são possíveis de trabalhar em sala de aula e que usaremos na proposta de oficina pedagógica.

(I) **Propriedade do elemento neutro da multiplicação:** o professor pode conduzir o aluno a entender, que os números multiplicados por 1 não se alteram, podemos ver isso na tabela de Pitágoras, na coluna do 1 e na linha do 1, Figura 2.8.

(Isto é, $n \times 1 = 1 \times n = n$)

Figura 2.8: Propriedade do elemento neutro da multiplicação.

Coluna do 1

TÁBUA DE PITÁGORAS

Linha do 1

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

(II) Exemplo da propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição:

o professor pode explorar o fato que existem outras formas de se obter a tabuada da multiplicação de qualquer número e, dessa forma, introduzir a ideia da distributividade da multiplicação. Por exemplo, a tabuada do 7, pode ser obtida com a adição da tabuada do 2 com a do 5. Lembrando que cada coluna ou linha refere-se a tabuada da multiplicação do número que a encabeça, portanto, quando falamos tabuada do 2, nos referimos a coluna do 2 ou linha do 2, ver Figura 2.9.

Figura 2.9: Exemplo da propriedade da distributividade da multiplicação em relação à adição.

Tabuada do 2 Tabuada do 5 Tabuada do 7

↓ ↓ ↓

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		2	+		5	=	7			
2		4	+		10	=	14			
3		6	+		15	=	21			
4		8	+		20	=	28			
5		10	+		25	=	35			
6		12	+		30	=	42			
7		14	+		35	=	49			
8		16	+		40	=	56			
9		18	+		45	=	63			
10		20	+		50	=	70			

Fonte: Elaborado pelo autor.

Algebricamente: $\forall m, n, p \in \mathbb{N}: (m \times n) + (m \times p) = m \times (n + p)$

Por exemplo, para se obter a tabuada do 8, podemos adicionar a tabuada do 5 com a tabuada do 3, pois $(5 \times n) + (3 \times n) = (5 + 3) \times n = 8 \times n$.

- (III) **Propriedade distributiva da multiplicação em relação a subtração:** o processo é análogo ao item (II), só que, ao invés de adicionarmos tabuadas, iremos subtrair. Por exemplo, para se obter a tabuada do 8, podemos subtrair da tabuada do 10 a tabuada do 2, pois, $(10 \times n) - (2 \times n) = (10 - 2) \times n = 8 \times n$.
- (IV) **Quadrado perfeitos:** uma curiosidade da Tábua de Pitágoras é que sua diagonal principal contém apenas quadrados perfeitos, isto é, um número natural ao quadrado, $n^2, n \in \mathbb{N}$. o professor pode explorar isso e introduzir o conceito de potenciação dos números naturais, ver Figura 2.10.

Figura 2.10: Destaque dos quadrados perfeitos.

TÁBUA DE PITÁGORAS										
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

- (V) **Propriedade comutativa da multiplicação:** outra curiosidade da Tábua de Pitágoras é que sua diagonal principal ver Figura 2.10 revela dois triângulos simétricos e cada um contém toda a tabuada de multiplicação. O professor pode explorar esse fato para abordar a propriedade comutativa, isto é, $\forall m, n \in \mathbb{N}$, temos que $m \times n = n \times m$.

É importante reconhecer que a aprendizagem da tabuada da multiplicação é uma habilidade valiosa, mas a abordagem de ensino pode fazer toda a diferença na experiência educacional dos alunos.

Para realizar cálculos de multiplicações mais complexos, além da tabuada, é necessário compreendermos algum algoritmo ou método para efetuar cálculo de multiplicação com praticidade e eficiência, portanto, na próxima seção abordaremos a respeito do algoritmo de multiplicação, focando no Método Gelosia.

2.2 Algoritmos de Multiplicação

De acordo com a BNCC (2017, p. 271), um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. A história da multiplicação e o desenvolvimento de algoritmos para realizá-la remontam a antigas civilizações, segundo Silva (2020, p. 6, 7), a realização da operação fundamental de multiplicação é provável ter

surgido de exigências econômicas de antigas civilizações, manifestando-se nas sociedades que possuíam habilidades de escrita. Várias culturas ao redor do mundo contribuíram para o desenvolvimento de métodos de multiplicação ao longo do tempo.

Em nossa pesquisa, constatamos como as antigas civilizações, de maneira arcaica ou sofisticada para sua época, desenvolveram algoritmos para resolver a operação da multiplicação. Dentre essas civilizações, destacamos a hinduísta, que nos chamou atenção com o Método Gelosia, que tem muitas semelhanças com o algoritmo cuja utilização é mais comum nas escolas brasileiras atualmente. Podemos também mencionar as contribuições das civilizações egípcia, chinesa, russa, francesa e grega, conforme Reis (2020), Negrão (2021), Junior (2015), explicitam em suas obras, porém, neste trabalho destacaremos a seguir o Método Gelosia.

2.2.1 Método Gelosia

Segundo Boyer (1974, p. 158), o Método Gelosia é conhecido sob vários nomes como multiplicação em reticulado, multiplicação em célula, ou em grade ou em quadrilateral e foi na Itália que lhe foi atribuído o nome de multiplicação em gelosia, sendo provável que o método tenha surgido primeiro na Índia ¹. Conforme a citação a seguir.

[...] não se sabe quando ou onde a multiplicação em gelosia apareceu, mas na Índia parece ser a fonte mais provável; foi usada lá pelo menos desde o século doze, e onde parece ter sido levada à China e à Arábia. Dos árabes passou para a Itália nos séculos quatorze e quinze e lá o nome gelosia lhe foi associado por causa da semelhança com os gradeados colocados em frente às janelas em Veneza e outros lugares. (A palavra atual *jalousie* parece provir da gelosia italiana e significa veneziana na França, Alemanha Holanda e Rússia.)(BOYER, 1974)

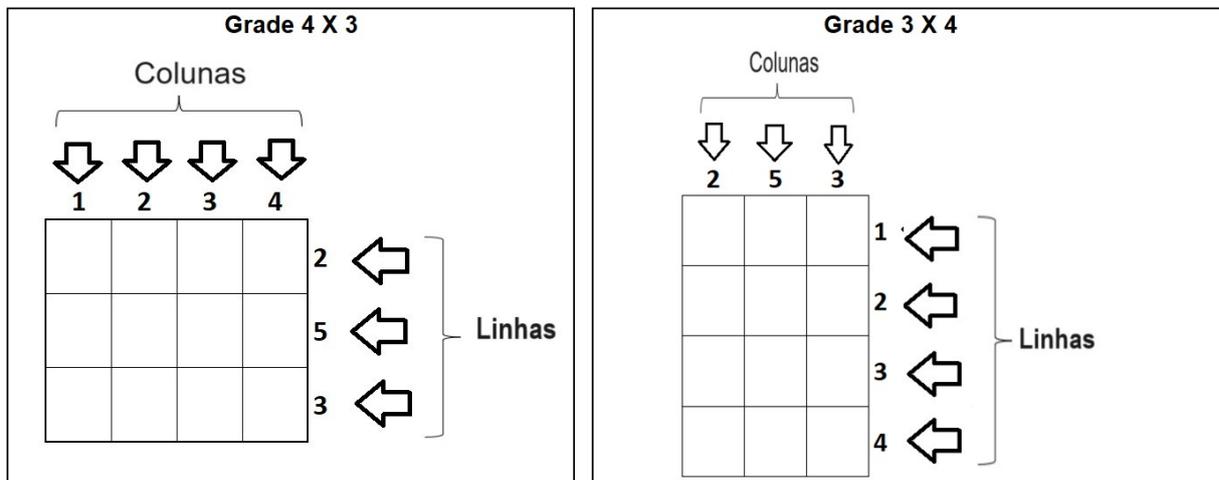
Agora, voltando ao Método Gelosia, vejamos sua descrição a seguir. É importante mencionar que é necessário ter domínio da tabuada de multiplicação para utilização desse método. Para uma boa compreensão do mesmo descreveremos passo a passo.

1º Passo: para multiplicar dois números (fatores), inicie criando uma grade quadriculada, onde o número total linhas e de colunas seja igual à quantidade de algarismos dos fatores, uma fator para coluna e o outro para a linha, a escolha dos fatores que ocuparão a linha ou coluna da grade é irrelevante, não mudará o resultado, pois, na multiplicação a ordem dos fatores não altera o produto. Em seguida, distribua os algarismos desses números acima da grade(coluna) da esquerda para a direita, sendo que a unidade deve ficar no último quadradinho. E, na lateral direita (linha), distribua de cima para baixo de forma que a unidade fique no último quadradinho.

¹É importante ressaltar que o termo “hindu” é frequentemente utilizado para se referir à antiga civilização da Índia. O hinduísmo é uma das principais religiões que se originou na Índia, e, muitas vezes, o termo “hindu” é utilizado de forma mais ampla para abranger a cultura, a filosofia e a história dessa região. Alguns autores, ao se referir à antiga civilização da Índia, preferem chamar de **Hinduísta**. Eves (2011, p. 247) afirma que “devido à confusão entre indianos ocidentais (índios) e indianos orientais (indianos) é comum chamar estes últimos de hindus. Embora essa permuta não seja estritamente correta, torna-se conveniente para evitar mal entendidos.”

Exemplo: ao resolvermos 1234×253 , deveremos construir uma grade quadriculada com 4 colunas e 3 linhas, ou 3 colunas e 4 linhas ver Figura 2.11.

Figura 2.11: Grade quadriculada 4×3 e 3×4 .



Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma observação, ao realizarmos a multiplicação de 1234×253 , pelo algoritmo que é atualmente utilizado nas escolas brasileiras, escrevemos o 1234 em cima e logo abaixo dele o 253 de maneira que unidade fique embaixo de unidade, dezena em baixo de dezena e assim sucessivamente, conforme ilustrado na Figura 2.12. Por isso, optaremos por utilizar grades quadriculadas em que o fator que possui uma maior quantidade de algarismos fique na coluna.

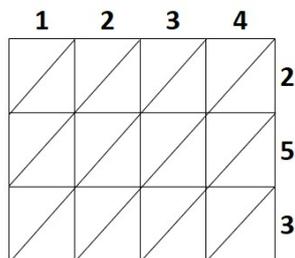
Figura 2.12: Algoritmo tradicional de multiplicação

		1	2	3	4
		×	2	5	3
		3	7	0	2
+	6	1	7	0	
2	4	6	8		
	3	1	2	2	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

2º Passo: em cada quadradinho, traçamos diagonais que une o canto superior direito ao canto inferior esquerdo, ver Figura 2.13.

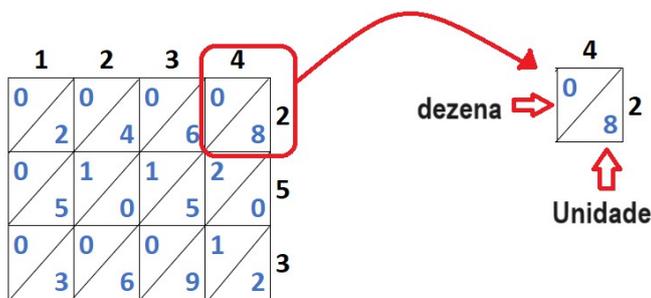
Figura 2.13: Grade quadriculada 4×3 com diagonais.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3º **Passo:** multiplicamos o algarismo de cada linha pelo algarismo de cada coluna, sendo o resultado registrado na intersecção de ambos. A diagonal traçada em cada quadradinho serve para separar a dezena da unidade, ver Figura 2.14.

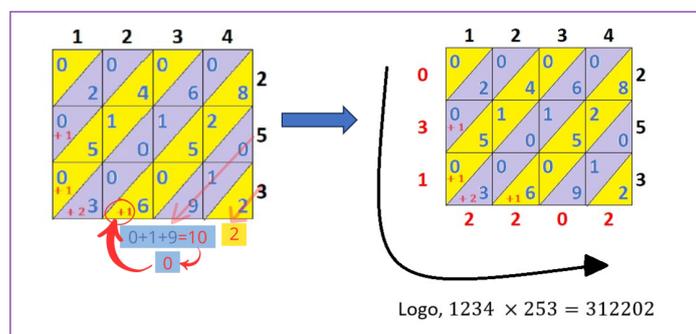
Figura 2.14: Grade quadriculada 4×3 preenchida.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4º **Passo:** começando da direita para esquerda, adicionamos os números registrados em cada diagonal da grade, do mesmo modo que fazemos a operação da adição em nosso sistema de numeração decimal, ou seja, 10 unidades equivalem a 1 dezena, 10 dezenas a 1 centena e assim sucessivamente. Cada algarismo resultado dessa soma, unidos da esquerda para direita será o resultado da multiplicação dos números propostos, ver Figura 2.15.

Figura 2.15: Grade quadriculada 4×3 resolvida.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, no exemplo dado e ilustrado na Figura 2.15, temos que o resultado da multiplicação de 1234 por 253 é 312202.

Em relação ao Método Gelosia, Eves (2011, p. 323) declara que “a simplicidade de sua aplicação poderia tê-lo mantido em uso até hoje, não fora a necessidade de imprimir, ou desenhar, uma rede de segmentos de reta”.

2.3 Jogo pedagógico: Gelsonando

O jogo pedagógico desempenha um papel importante como ferramenta educacional, sendo uma valiosa aliada no processo de ensino-aprendizagem quando explorada de maneira eficiente e alinhada aos objetivos propostos, os quais, geralmente, estão ligados a concentração, desenvolvimento do entendimento conceitual de determinado conteúdo, raciocínio lógico, interpretação, entre outros. Diante da ausência de uma opção que integrasse de forma lúdica o Método Gelosia e a Tábua de Pitágoras, decidimos empreender o desenvolvimento de um jogo com um nome sugestivo: "Gelsonando". Essa denominação indica a prática envolvida no uso da gelosia, conectando-a ao universo da aprendizagem, e aqui apresentaremos uma descrição detalhada desse inovador recurso educacional.

2.3.1 Descrição do jogo

Neste jogo, os participantes serão agrupados e submetidos a um sorteio de cartas contendo questões de multiplicação, classificadas em níveis I, II e III. A determinação do nível da questão será baseada no número de algarismos do multiplicador, começando pelo nível I para multiplicadores com um algarismo e assim por diante, a Figura 2.16 exemplifica uma carta de cada nível. Após o sorteio, a questão será compartilhada com todos os grupos simultaneamente. Cada grupo terá a responsabilidade de resolver a questão utilizando o Método Gelosia com auxílio da Tábua de Pitágoras e, em seguida, fazer uma aposta de confiança indicando o quanto estão convictos de que a resposta está correta. Se acertarem, ganharão pontos equivalentes à aposta; caso contrário, perderão os pontos apostados. O objetivo é acumular o maior número de pontos ao longo do jogo. A dinâmica de resolução e aposta se repetirá a cada rodada, mantendo a competição acirrada. O grupo que, ao final, somar o maior número de pontos será declarado vencedor.

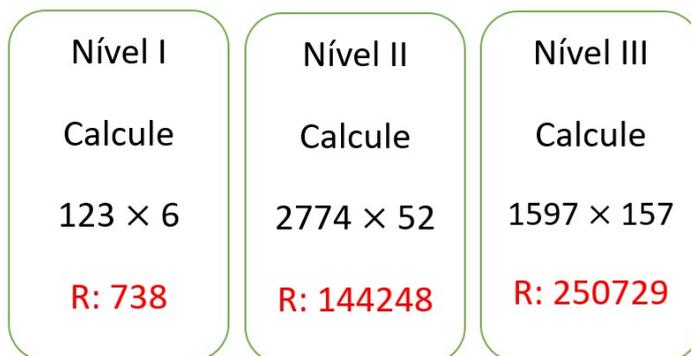
Essa abordagem adiciona um elemento estratégico ao jogo, pois os participantes não apenas precisam resolver corretamente as questões de multiplicação, mas também avaliar a própria confiança nas respostas. Isso promove o envolvimento ativo, a colaboração e a tomada de decisões estratégicas, tornando o jogo educativo e desafiador.

2.3.2 Materiais necessários para o jogo

Nesta seção, listaremos a seguir os materiais necessários para dar vida ao jogo. São elementos manipuláveis e facilmente obtidos.

- Cartas com perguntas de multiplicação de diferentes níveis de dificuldade, que podem ser confeccionadas em um programa de computador como o Word e posteriormente impressas, a Figura 2.16 nos mostra um exemplo.

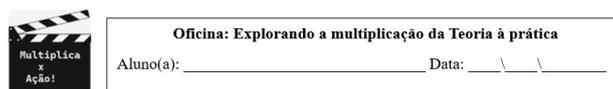
Figura 2.16: Cartas do baralho para o Gelosiando.



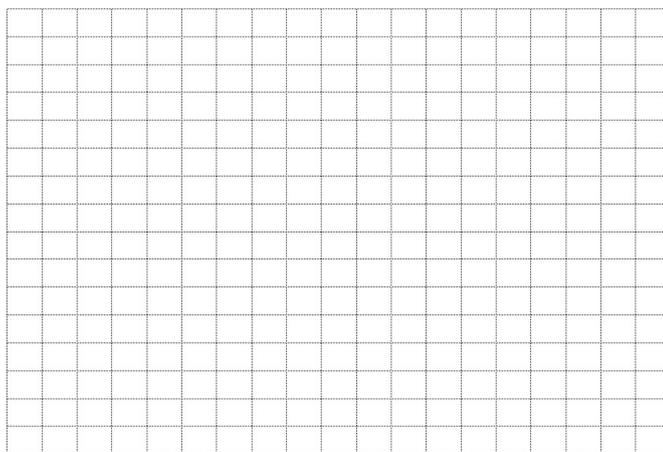
Fonte: Elaborado pelo autor.

- Quadro ou papel para desenhar os retângulos usados no Método Gelosia, que podem ser confeccionados no Excel ou no Word, ver modelo feito no Excel ilustrado na Figura 2.17.

Figura 2.17: Papel A4 quadriculado para cálculo.



Papel quadriculado para o cálculo do método Gelosia.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- Caneta, lápis e borracha.
- Tábua de Pitágoras para consulta, que pode ser produzida em qualquer papel, seguindo as orientações da Subseção 2.1.2 ver Figura 2.3.
- Ficha de pontuação, que pode ser feita à mão em um papel ofício A4 ou em um programa de computador como Excel, conforme ilustrado na Figura 2.18.

Figura 2.18: Ficha de Pontuação para o Geloando.

FICHA DE PONTUAÇÃO										
RODADAS	GRUPO A		GRUPO B		GRUPO C		GRUPO D		GRUPO E	
	Aposta de confiança pontos de aposta?	acertou ? Sim ou Não	Aposta de confiança pontos de aposta?	acertou ? Sim ou Não	Aposta de confiança pontos de aposta?	acertou ? Sim ou Não	Aposta de confiança pontos de aposta?	acertou ? Sim ou Não	Aposta de confiança pontos de aposta?	acertou ? Sim ou Não
1ª										
2ª										
3ª										
4ª										
5ª										
6ª										
7ª										
8ª										
9ª										
10ª										
Observação: Cada grupo inicia o jogo com 200 pontos para realizar as apostas de confiança. Se o grupo acertar, ele ganha os pontos da aposta de confiança, do contrário perderá os pontos que apostou.										
PONTUAÇÃO GERAL	GRUPO A:		GRUPO B:		GRUPO C:		GRUPO D:		GRUPO E:	

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Fichas de apostas em cores diferentes, cada cor representando uma pontuação diferente, estas podem ser feitas de materiais como cartolinas e pincel atômico, ver Figura 2.19.

Figura 2.19: Ficha de apostas para o Geloando



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3.3 Instruções

A fim de promover a fluência das partidas e alcançar seus objetivos, é fundamental seguir algumas orientações. A seguir, serão apresentadas instruções essenciais para garantir um progresso equilibrado e alcançar os propósitos do jogo.

- Divida os alunos em equipes. Cada equipe deverá ter um nome, como sugestão, nomeie os grupos com as iniciais do alfabeto (A, B, C, D, E)
- Prepare um conjunto de cartas com perguntas de multiplicação. Certifique-se de variar a dificuldade das perguntas com base no nível dos alunos.
- O "mestre geloando" (ou seja, o professor que irá conduzir o jogo) misturará as cartas contendo as questões e sorteará uma delas. Posteriormente, essa questão será compartilhada com todas as equipes, as quais fornecerão suas respectivas respostas para a mesma pergunta.
- Os membros de cada equipe deverão receber papéis quadriculados para facilitar a construção dos quadriculados do gelosia.

- Cada equipe receberá fichas de apostas, sendo 2 verdes e 2 laranjas, a ficha verde vale 100 pontos e a laranja 50 pontos, somando um total de 300 pontos nas 4 fichas.
- As equipes farão apostas de confiança, refletindo o quanto acreditam que suas respostas estão corretas, sendo aposta mínima de 50 pontos e aposta máxima de 200 pontos.
- Uma rodada contempla: o sorteio da questão pelo mestre gelosiando, a resolução da questão por cada equipe, a aposta de confiança e a escolha de um membro de uma equipe para resolução da questão no quadro branco, caso a equipe tenha errado a questão. Cada rodada deve durar em média 15 minutos.
- O professor deverá ser o "mestre gelosiando" que supervisionará as equipes e monitorará o jogo.

2.3.4 Regras do jogo

Dado que o jogo pedagógico é simultaneamente uma competição, torna-se imperativo estabelecer regras para manter a ordem e proporcionar uma experiência equitativa. A seguir, enumeraremos as regras fundamentais inerentes a este jogo, garantindo assim um ambiente estruturado e estimulante para todos os participantes

- Cada equipe começará a rodada com 200 pontos, as apostas de confiança são obrigatórias.
- Só é permitido resolver as questões utilizando o Método Gelosia, a consulta à Tábua de Pitágoras é permitido.
- Deverá haver caixas para coletar as fichas de apostas, uma para cada equipe, essas caixas podem ser por exemplo de sapatos.
- Se a equipe acertar a questão ganha os pontos da sua aposta recebem suas fichas de apostas de volta e novas fichas na quantidade que apostou.
- Se uma equipe errar uma questão, esta deverá escolher um membro de sua equipe para resolução da questão no quadro branco, se acertar, perde apenas metade dos pontos e recebe suas fichas de apostas de volta, do contrário, além de perder os pontos perdem também as fichas que apostou.
- O mestre gelosiando que irá fazer a conferência das resoluções.
- No final de um número predeterminado de rodadas ou quando o tempo acabar, a equipe com mais pontos vence.

Neste capítulo, exploramos a Tábua de Pitágoras, o Método Gelosia e introduzimos o jogo pedagógico "Gelosiando", que integra esses dois elementos. Acreditamos que esses elementos representam recursos didáticos excepcionais para facilitar o aprendizado e estimular o interesse pela multiplicação. No próximo capítulo, iremos propor uma oficina pedagógica que conectará de forma sinérgica esses três elementos apresentados.

Capítulo 3

Oficina: Explorando a Multiplicação da Teoria à Prática

A oficina “Explorando a Multiplicação: da Teoria à Prática” proposta neste capítulo, como o próprio nome sugere, explora a multiplicação, aliando teoria e prática. Ela tem como objetivo principal mitigar as dificuldades apresentadas pelos alunos no que diz respeito à multiplicação. Lembrando que trabalharemos com a multiplicação dos números naturais. Esta oficina foi pensada para ser aplicada em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, cabendo ao professor fazer as devidas adequações.

De uma forma geral, a oficina foi pensada para que os participantes tenham a oportunidade não apenas de compreender teoricamente a Tábua de Pitágoras e o Método Gelosia, mas também de aplicar esses conhecimentos em atividades práticas e interativas. Acreditamos que essa abordagem prática enriquecerá a compreensão dos participantes, proporcionando uma experiência educativa mais envolvente e aplicável. Dessa forma, estamos preocupados não apenas em transmitir conhecimentos teóricos, mas também promover uma aprendizagem significativa e aplicada, preparando os participantes para aplicarem efetivamente esses conceitos no contexto da multiplicação.

Na sequência, enumeramos os objetivos almeçados com a oficina proposta, além de fornecer uma lista completa de equipamentos e materiais essenciais para a seu desenvolvimento. Este passo permite não apenas definir claramente as metas a serem alcançadas, mas também assegurar que todos os recursos necessários estejam prontos para garantir o sucesso da oficina.

Objetivos

1. Diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos em relação à Multiplicação de números naturais.
2. Apresentar a Tábua de Pitágoras como alternativa para aprender a tabuada da Multiplicação.
3. Consolidar os conceitos e propriedades básicas da multiplicação.
4. Apresentar o Método Gelosia, como algoritmo alternativo de multiplicação

5. Estimular o aluno a formular e seguir instruções de ações.
6. Estimular o aluno a trabalhar em equipe.
7. Desenvolver a capacidade dos alunos de usar a multiplicação para resolver uma variedade de problemas matemáticos.
8. Avaliar o possível progresso dos alunos.

Lista de equipamentos e materiais

1. Projetor de imagem (Data Show).
2. Notebook.
3. Folhas de papel ofício, caneta, lápis, borracha, lápis de cor e régua.
4. Material de apoio impresso para as atividades propostas, produzido por nós. (Ver Apêndices A, B, C, D e E).
5. Folha de Cartolina branca 50cm X 66cm.
6. Pincel marcador permanente nas cores preto, vermelho e azul.
7. Lousa (quadro branco) e pincel marcador de quadro branco.
8. E os materiais sugeridos na Seção 2.3.2.

Com o intuito de atingir nossos objetivos de forma eficaz e evitar o cansaço dos participantes, planejamos dividir a oficina em cinco encontros subsequentes, com duração máxima de duas horas, cada um realizado em um dia diferente. A seguir, detalhamos as propostas de atividades, incluindo uma mensuração cuidadosa do tempo para cada encontro, assegurando assim um cronograma equilibrado e razoável para o desenvolvimento da oficina. Ressaltamos que a oficina proposta aqui pode ser ajustada dependendo das condições e do público alvo. Assim, alguns parâmetros, por exemplo, o tempo para execução e número de integrantes de um grupo, são apenas sugestões pensando em um ambiente ideal com todos os equipamentos e materiais disponíveis.

3.1 Primeiro encontro

No primeiro encontro da oficina, almejamos criar um ambiente acolhedor e inspirador para os participantes. Durante esse momento, delinearemos os objetivos gerais da oficina, realizaremos um diagnóstico do nível de conhecimento dos alunos em relação à multiplicação e introduziremos elementos da História da Matemática, destacando especialmente a relevância da Tábua de Pitágoras. A seguir, apresentamos os quatro momentos desse encontro: Introdução, Atividade 1, Introdução à História e à Tábua de Pitágoras e Atividade 2.

- **Introdução** (20 minutos)

Boas-vindas e apresentação do objetivo da oficina.

Motivação: leitura do texto Matemática em Cordel (**Ver Anexo I**). Do autor Júnior (2019), seguido de uma roda de conversa a respeito do texto lido

- **Atividade 1:** Atividade diagnóstica (30 minutos) ver Apêndice A
- **Introdução à História da Matemática e à Tábua de Pitágoras.** Assistiremos a dois vídeos:

1º Vídeo (6 minutos): “A História da Matemática”, produzido por GPIMEM (2020);

2º Vídeo (15 minutos): “Tábua de Pitágoras”, produzido pela Professora Mari Calhau (2020).

A partir deste momento os alunos devem ser divididos em grupos de no máximo cinco integrantes.

- **Atividade 2:** Confecção da Tábua de Pitágoras (40 minutos). Neste momento o professor deve entregar para cada grupo uma folha de Cartolina branca 50cm X 66cm, lápis e o material impresso de instrução, ver Apêndice A.

Esta será a última atividade da oficina nesse dia, o material produzido pelos alunos deverão ser recolhidos para o dia seguinte.

3.2 Segundo encontro

Retomaremos as equipes e distribuiremos os materiais desenvolvidos no encontro anterior. Nesse encontro esperamos que os alunos, aprendam a identificar linha e coluna de uma tabela e sejam capazes de preencher a Tábua de Pitágoras. Descrevemos, a seguir, os oito momentos que pretendemos realizar nesse dia.

- **Atividade 3:**(15 minutos) Aprendendo a identificar linha e coluna de uma tabela.

Com a utilização da lousa, os alunos aprenderão como identificarem linha e coluna da tabela, e receberão material impresso, ver Apêndice B com exercício de fixação.

- **Atividade 4:** (10 minutos) Preencher a Tábua de Pitágoras.

O professor deverá falar a respeito dos múltiplos dos números naturais.
Observação: essa atividade deverá ser feita a lápis.

- **Atividade 5:** (20 minutos) Cobrir a Tábua de Pitágoras de forma permanente com pincel atômico de três cores diferentes, Os alunos receberão material impresso com instruções e uma enquete que investigará as percepções que eles tiveram durante a confecção da Tábua de Pitágoras. (Apêndice B).

- **Momento do professor:** (15 minutos) Depois desta atividade, o professor deverá introduzir os conteúdos: Potenciação dos números naturais, Quadrados perfeitos e falar a respeito da propriedade comutativa da multiplicação.

As tábuas produzidas pelos alunos serão recolhidas e, posteriormente, serão distribuídas para as outras salas da escola para exposição - uma para cada sala.

- **Atividade 6 e 6.1** (15 minutos): Cada grupo receberá um papel ofício com uma tabela quadriculada (11cm x 11cm) para construírem a Tábua de Pitágoras. Os alunos também receberão material impresso de instrução (Apêndice B), bem como uma atividade impressa para aprenderem a utilizar a Tábua de Pitágoras.
- **Atividade 7:** (5 minutos) Comparando as tabuadas.

Cada grupo receberá uma cópia da tabuada da multiplicação convencional (Figura 2.2), juntamente com uma enquete sobre essa atividade. (Apêndice B).

- **Atividade 8** (20 minutos): Maneiras diferentes de visualizar a tabuada da multiplicação a partir da Tábua de Pitágoras.

Os alunos receberão material impresso (Apêndice B.) com a atividade.

- **Momento professor:** (20 minutos) Após essa atividade o professor deverá falar a respeito das propriedades da multiplicação: Comutatividade, elemento neutro, produto nulo, associativa, distributividade em relação a adição e subtração.

Esta será a última atividade da oficina nesse dia, o material produzido pelos alunos deverão ser recolhidos para o dia seguinte.

3.3 Terceiro encontro

Neste encontro, retomaremos a Tábua de Pitágoras e almejamos que os alunos desenvolvam a habilidade de realizar cálculos de multiplicação mais complexos, adquirindo competência na multiplicação de números terminados em zero. Além disso, esperamos que compreendam a propriedade distributiva da multiplicação. Apresentamos, a seguir, os sete momentos a serem realizados nesse dia.

- **Atividade 9:** (10 minutos) Multiplicando números maiores, pelo método "tradicional".

Os alunos receberão material impresso (Apêndice C). com a atividade.

- **Momento professor:** (20 minutos) O professor deverá falar a respeito da ordem e classe do sistema de numeração decimal e sobre multiplicação de números terminados em zero.
- **Atividade 10:** (10 minutos) Multiplicando números terminados em zero.

- **Atividade 11:** (20 minutos) Decompondo os números e realizando multiplicações utilizando a propriedade distributiva.

Os alunos receberão material impresso (Apêndice C). com a atividade.

- **Apresentação do método alternativo de multiplicação Gelosia**

Assistiremos os vídeos:

1º Vídeo (10 minutos): “Método Hindu para multiplicar /Gelosia/ Árabe”, produzido por Professor Ricardo Alencar (2015);

2º Vídeo (7 minutos): “Gelosia Multiplicação”, produzido por Gisleine Correa Bezera (2021).

- **Atividade 12** (20 minutos) Praticando o Método Gelosia
Enquete Atividade 12: os alunos receberão material impresso (Apêndice C) da Atividade 12 como uma enquete sobre a mesma com intuito de explorar as percepções deles referente a essa atividade.
- **Momento professor:** (20 minutos) O professor deverá explicar o Método Gelosia, abordar a necessidade de realizar os quadriculados e o porquê das diagonais.

Após o momento do professor, as atividades do dia serão encerradas e o material produzido pelos alunos deverão ser recolhidos para o dia seguinte.

3.4 Quarto encontro

Os alunos manterão os grupos e, todos juntos, trabalharemos com o jogo pedagógico “Gelosiando”. Neste encontro, nossa meta é criar um ambiente divertido e, de maneira lúdica, aprimorar os conhecimentos sobre o Método Gelosia e a Tábua de Pitágoras. Planejamos envolver os participantes em disputas amistosas, com a expectativa de realizar entre 5 a 8 partidas, proporcionando uma experiência dinâmica e educativa.

- **Atividade 13:** (2 horas) Jogo pedagógico "Gelosiando"
Os alunos receberão as instruções através do professor, que explicará as regras do jogo e distribuirá o material necessário (Apêndice D) pertencentes ao jogo.

Esta é a única atividade do dia. Cada rodada do jogo demora, em média, 15 minutos. Por isso, a previsão é que sejam executadas aproximadamente 8 rodadas.

3.5 Quinto encontro

No encerramento da oficina, nossa meta é realizar uma investigação das percepções dos alunos ao longo do curso, por meio de uma avaliação final. Um questionário composto por perguntas estruturadas será aplicado para explorar as percepções dos alunos em relação a todos os conteúdos abordados durante a oficina, proporcionando valiosos direcionamentos para o aprimoramento contínuo.

- **Atividade 14:** (1 hora) Avaliação Final (Apêndice E).

Concluída a avaliação, encerraremos a Oficina proposta com expressivos agradecimentos, e sugerimos que seja feita uma análise dos resultados obtidos e uma breve confraternização, celebrando juntos o aprendizado e as experiências compartilhadas ao longo desse enriquecedor percurso. No próximo capítulo, será apresentado o relato de uma experiência com a aplicação da oficina proposta.

Capítulo 4

Relato de experiência

A oficina proposta no capítulo anterior foi realizada no Grupo Escolar Frederico Smith Lima - GEFSL, em Itabuna - Bahia (entre os dias 11 e 15 de dezembro de 2023) e teve como público-alvo alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Essa escolha foi feita levando em consideração que os alunos dessa série seguirão para o Ensino Médio e precisarão dominar as operações de multiplicação para dar continuidade aos novos aprendizados. No GEFSL, possui 4 turmas do 9º ano, sendo duas no turno matutino e duas no vespertino. Destas, a que demonstrou maior carência no que diz respeito à operação de multiplicação básica, foi a turma do matutino – 9ºM11, sendo este o motivo pelo qual a escolhemos para aplicação dessa oficina. Conforme a proposta, foram realizados cinco encontros de duas aulas e, cada uma dessas aulas, possuía duração de 1 hora. Na semana em que a oficina ocorreu, a coordenação da escola disponibilizou os dois primeiros horários de cada dia da semana para o desenvolvimento da oficina. A turma em questão possui 25 alunos, os quais foram divididos em grupos de 5 para o desenvolvimento das atividades.

Antes do relato que será apresentado sobre o desenvolvimento da oficina, escrevemos na próxima seção algumas considerações relevantes em relação ao contexto que a turma que foi nosso público alvo está inserida. De certa forma, essas considerações estão fortemente interligadas à motivação para o desenvolvimento deste estudo e da proposta da oficina.

4.1 Motivação e contextualização

O estudo da Matemática é muito amplo e altamente interconectado. É uma disciplina na qual os conceitos e as habilidades básicas servem como alicerce para a compreensão de conceitos mais avançados, e um de seus conteúdos, a multiplicação, requer um cuidado especial, como salientam Pereira e Melo (2016):

[...] dentro de campo de estudo tão abrangente como a matemática, existe um conteúdo que requer um cuidado especial, que é a multiplicação, operação que traz alguns problemas aos alunos, como, por exemplo, dificuldades em multiplicar números com dois ou mais algarismos, deficiência na compreensão do sistema posicional e falta de compreensão de suas propriedades. (PEREIRA; MELO, 2016)

Tratando agora de maneira mais pessoal, declaro que, na minha prática docente, pude constatar essa dificuldade dos alunos em assimilar os conteúdos básicos de matemática,

principalmente a respeito da multiplicação, que é o foco da nossa discussão. De tal situação, emergiu a seguinte indagação: diante deste cenário, o que fazer?

Antes, porém, de nos determos em apresentar as possíveis respostas a este questionamento, é importante discutirmos sobre alguns dos muitos fatores que contribuíram de forma direta para que essas dificuldades de aprendizagem, especificamente no campo da matemática, fossem acentuadas. Embora possamos ter muitos fatores, inclusive individuais, vamos nos limitar apenas a duas possíveis causas que acreditamos serem as mais impactantes, sobretudo na realidade da maioria, senão todos, da turma. A primeira diz respeito a pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), que teve início no Brasil no primeiro trimestre do ano de 2020, afastando os alunos das aulas presenciais. Nesse contexto, surge a ideia das aulas remotas e, para essas aulas algumas possibilidades, como aulas virtuais e entrega de blocos de atividades de maneira individual, não sendo possível para nossa rede de educação (Itabuna-BA) investir em tão pouco tempo em tecnologia, provedor de internet e treinamento para que as aulas online funcionassem. Na região, em questão, foi implementada a entrega de blocos de atividades, os quais abrangeram tarefas correspondentes a cada componente curricular, que eram adequadas para os diferentes anos/séries de ensino. Os alunos realizavam essas atividades em casa com a supervisão dos pais ou responsáveis. Diante desse cenário, surgiram muitas lacunas no campo da aprendizagem, principalmente na área da Matemática.

A segunda causa foi a enchente dos rios locais, o Cachoeira e seus afluentes, ocorrida em dezembro de 2021, elevando o nível das águas em 9 metros devido às fortes chuvas na região. Este evento da natureza deixou muitas pessoas desabrigadas e bairros literalmente debaixo d'água, sendo um deles onde o Grupo Escolar Frederico Smith Lima (GEFSL) se estabelece. Tal lugar, onde atuo como docente, foi devastado, apenas o seu teto não foi submerso. Perdeu-se todo material didático e pedagógico, além de avarias importantes na estrutura física, o que levou ao atraso do retorno das aulas presenciais (previstas para ocorrer no início do ano letivo de 2022, mas que só foi possível no último trimestre do referido ano). Vale ressaltar que esses eventos têm impacto na motivação dos alunos e professores em relação a volta às aulas.

Retomando a indagação, o que fazer diante da dificuldade com a multiplicação? Uma das respostas encontradas perpassa pela formação continuada docente, que segundo Chimentão (2009) é percebida como um constante aprimoramento dos conhecimentos essenciais para a prática profissional. Este processo ocorre após a formação inicial, visando garantir um ensino de maior qualidade para os alunos. A partir do ano de 2021, busquei investir tempo e recursos na formação continuada e, no primeiro trimestre do ano de 2022, ingressei no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. Este curso possibilitou o subsídio necessário para o enfrentamento do problema e apontar possíveis soluções. Sendo assim, faz-se necessária a compreensão de que nossa pesquisa tem o objetivo de propor uma possível solução para mitigar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação à operação de multiplicação.

A oficina foi planejada de modo a abordar os conceitos da multiplicação dos números naturais. Vale lembrar que, apesar de realizada numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental (EF), esta oficina pode ser aplicada em qualquer turma do EF (anos finais) ou, até mesmo no Ensino Médio (EM), cabendo ao professor adaptá-la à realidade de cada turma. Nesta oficina, substituímos a tabuada convencional de multiplicação, pela Tábua de Pitágoras, através da explicação e aplicação da História da Matemática, juntamente com o

Método Geloia de multiplicação utilizado por antigas civilizações.

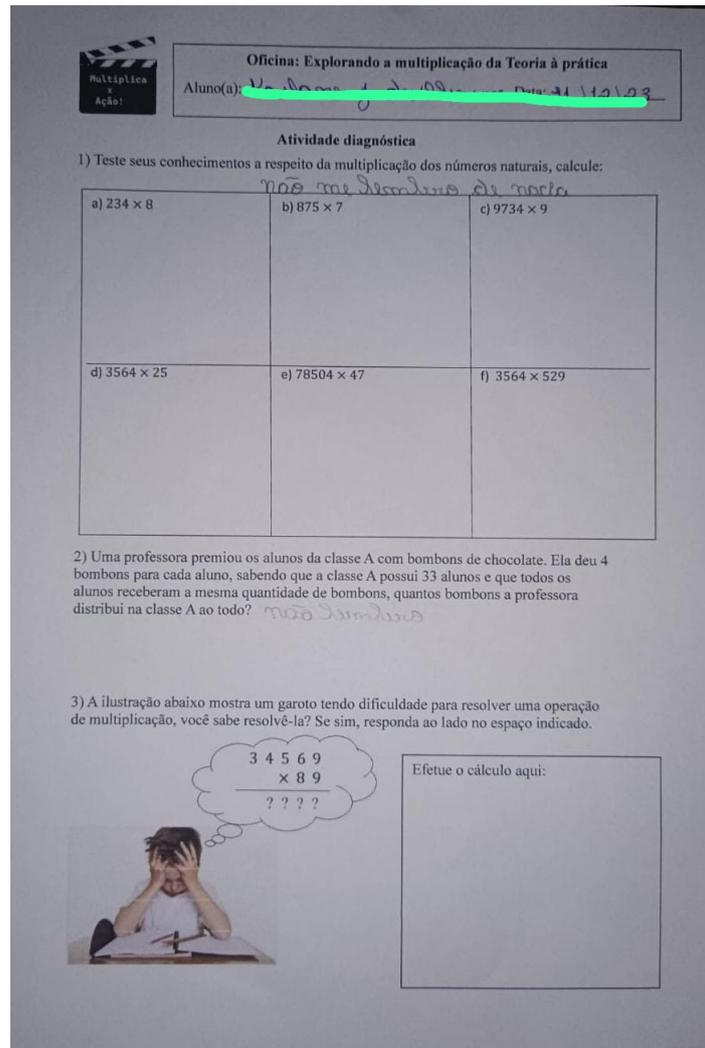
Nas próximas seções, relatamos em detalhes como cada um dos encontros da oficina ocorreu.

4.2 Primeiro encontro

No primeiro encontro, discutimos a importância da matemática e, em particular, da multiplicação para o nosso cotidiano. Lemos o texto “Matemática em Cordel” produzido por Júnior (2019), que foi seguida de uma roda de conversa, onde os alunos contaram suas experiências com a matemática, inclusive no dia a dia deles. Muitos também compartilharam frustrações que vivenciaram por não saberem determinada operação matemática. Constatamos como as dificuldades nas operações básicas na matemática podem ter um impacto significativo na autoestima dos alunos e influenciar seu interesse e desempenho em disciplinas relacionadas a ciências exatas.

Após esse momento, distribuimos para cada aluno a primeira atividade da oficina, que era uma atividade diagnóstica: oito questões que exploravam a multiplicação, sendo duas delas problemas contextualizados e as demais de cálculo efetivo da multiplicação. Percebemos que os alunos tiveram muita dificuldade para realizar essa atividade, ficando algumas delas em branco, conforme Figura 4.1, já que alguns alunos alegaram não se lembrar mais como se multiplicava. Foram gastos 30 minutos para que todos os alunos terminassem essa atividade.

Figura 4.1: Amostra atividade diagnóstica feita pelo aluno K.J.O. .



Fonte: Acervo do autor.

Passado este momento, projetamos dois vídeos de curta-metragem com auxílio de um data show. O primeiro vídeo com duração de 6 minutos, intitulado “A História da Matemática”, produzido GPIMEM (2020), abordou, de forma lúdica, uma introdução à História da Matemática. O segundo vídeo, com duração de 15 minutos, intitulado “Tábua de Pitágoras” produzido por Professora Mari Calhau (2020), abordou sobre a Tábua de Pitágoras, falando um pouco sobre a história de Pitágoras de Samos, além de instruções a respeito de como produzir e interpretar a Tábua de multiplicação produzida por ele. Os alunos assistiram aos vídeos com bastante atenção e demonstraram terem gostado desse momento, após assistirem, alguns alunos relataram que os vídeos não eram chatos e nem cansativos.

A segunda atividade consistia na confecção da Tábua de Pitágoras em uma cartolina. Para essa atividade, os alunos foram divididos em grupos, cada um com 5 alunos. Cada equipe recebeu uma cartolina, pincéis atômicos nas cores azul, preto e vermelho, régua de 50 cm e instruções para a confecção. Todos os alunos participaram ativamente dessa atividade em seus respectivos grupos, demonstraram muita dificuldade em traçar as linhas na cartolina

com a utilização da régua obedecendo as regras estabelecidas. Infelizmente, não foi possível concluir a atividade por causa do tempo. Porém, todo o material produzido foi recolhido para continuarmos no dia seguinte.

4.3 Segundo encontro

Retornamos a atividade anterior. Como já explicamos, essa atividade foi em grupo e cada grupo recebeu uma cartolina. Todos os integrantes participavam, dividindo as tarefas. Mensuramos 40 minutos para os alunos concluírem essa atividade ainda no primeiro dia, muitos não conseguiram e precisaram de mais 45 minutos para que todos os grupos terminassem, a Figura 4.2 ilustra uma atividade feita por um dos grupos. A maior dificuldade encontrada nessa atividade pelos alunos, foi traçar as linhas verticais e horizontais sobrepostas, obedecendo as orientações descritas no exercício, traçaram linhas tortas e/ou espaçamentos errados. Intervi com orientações sobre a utilização da régua, fixei no quadro branco uma cartolina e demonstrei passo passo da atividade, seria interessante tê-los instruído desde o começo, confiamos que os comandos descritos na atividade estavam auto-explicativos o que não foi verdade. Após este momento, iniciamos a terceira atividade, que consistia em aprender a identificar linha e coluna de uma tabela. Os grupos continuaram e cada aluno recebeu essa atividade. Houve, também, um “momento professor”, no qual utilizamos a lousa para que, de modo expositivo, ensinássemos aos alunos a respeito do tema. Os estudantes não tiveram dificuldades para a realização dessa atividade, realizando-a dentro de 10 minutos.

Figura 4.2: Amostra atividade 2 feita pelo Grupo C

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Fonte: Acervo do autor.

Mais uma vez, utilizamos a lousa e dedicamos 20 minutos do tempo para ensinarmos a respeito dos múltiplos dos números naturais, para que fosse possível a realização da quarta atividade, que consistia no preenchimento (a lápis) da Tábua de Pitágoras na cartolina. Essa atividade foi uma continuação da Atividade 2 e os grupos não tiveram dificuldade para a realização dela, levando 10 minutos na sua conclusão. Utilizamos a lousa mais uma vez, para ensinar a respeito de potenciação dos números naturais, quadrados perfeitos e propriedade comutativa da multiplicação. Depois da explicação dos conteúdos, os alunos receberam a quinta atividade, que foi distribuída para cada aluno e consistia em instruções para o preenchimento, de forma definitiva, da Tábua de Pitágoras na cartolina, e uma enquete a respeito da atividade. A Figura 4.3. ilustra uma amostra da realização da Atividade (4 e 5). Após o preenchimento da Tábua de Pitágoras com o pincel atômico, os alunos responderam a enquete sobre suas percepções após análise da tábua preenchida, para a grande maioria o que chamou a atenção foi a diagonal em vermelho, destacando os quadrados perfeitos. Planejamos realizar mais atividades, porém, não foi possível, o tempo que mensuramos para a Atividade 2, foi extrapolado, e assim encerramos as atividades no segundo dia.

Figura 4.3: Amostra conclusão da Atividade 4 e 5 Grupo A

Tábua de Pitágoras

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Acervo do autor.

Exceto a Atividade 2, as atividades que os alunos fizeram nesse dia atenderam nossa expectativa, inclusive do tempo estimado. Em uma próxima oportunidade de aplicação dessa oficina, nos atentaremos à Atividade 2, primeiro investigaremos se os alunos sabem utilizar uma régua, e, se for o caso, flexibilizar o tempo para a realização da mesma.

4.4 Terceiro encontro

Iniciamos os exercícios do dia com a Atividade 6. Cada aluno recebeu um papel impresso com as instruções para realização das atividades. Cada um montou sua própria Tábua de Pitágoras e havia questões que estimulavam a interpretação da tábua de multiplicação produzida por eles. Os resultados foram satisfatórios, pois vimos que todos conseguiram realizar essa atividade.

A próxima tarefa do dia, foi uma enquete a respeito da Tábua de Pitágoras, foram unânimes em dizer que aprenderam a utilizá-la e segundo eles não encontraram desvantagem em sua utilização.

Logo após, distribuímos para cada aluno a Atividade 8, que consistia em maneiras diferentes de visualizar a tabuada da multiplicação a partir da Tábua de Pitágoras. Os alunos realizaram a atividade e ficaram entusiasmados com o resultado, pois perceberam várias maneiras diferentes de se obter uma mesma coluna ou linha da Tábua. Perceberam, por exemplo, que a tabuada de multiplicação do 9 pode ser obtida de várias formas, como, adicionando a tabuada do 4 com a tabuada do 5 por exemplo.

Após essa atividade, tivemos o “momento professor”, a fim de elucidar a Atividade 8 que os alunos fizeram. Utilizamos a lousa para ensinar a respeito das propriedades da multiplicação: comutatividade, elemento neutro, produto nulo, associatividade, distributividade em relação à adição e subtração. Dedicamos 30 minutos para esse momento e percebemos

que os alunos gostaram. Ouvimos relatos de alguns alunos, que disseram: “agora eu entendi por que temos que estudar essas propriedades”. Dando sequência, utilizamos a lousa, para ensinarmos os conteúdos a respeito da ordem e classe do sistema de numeração decimal e multiplicação de números terminados em zero. Utilizamos 20 minutos do tempo para isto e, em seguida, distribuimos para cada aluno a Atividade 10, que consistia em multiplicar números terminados em zero. Os alunos gostaram muito e esta foi uma das atividades que fizeram com maior agilidade e de maneira correta.

Passados estes momentos, distribuimos a Atividade 11, que consistia em cálculo efetivo de multiplicação decompondo os números e utilização da propriedade distributiva. Os alunos não gostaram dessa atividade, pois acharam cansativa; alguns começaram e não terminaram. Para nós, apesar de os alunos não gostarem, percebemos que a atividade agregou significado para eles e fortaleceu o aprendizado a respeito da multiplicação e suas propriedades. E, assim, encerramos o terceiro dia com a Atividade 11.

As atividades propostas nesse dia atenderam às expectativas, tanto em relação ao tempo estimado quanto à execução. Um ponto de atenção para a Atividade 11: percebemos que os alunos compreenderam a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição. No entanto, alguns deles evitam exercícios mais laboriosos. É sempre bom explorar em nossas aulas atividades que exijam um pouco mais de complexidade, para que os alunos desenvolvam resiliência na resolução de exercícios mais desafiadores.

4.5 Quarto encontro

Começamos o dia falando a respeito das maneiras diferentes de multiplicar, resgatando da História da Matemática e o método utilizado por antigas civilizações, o Método Gelosia de multiplicação.

Com o auxílio de um data show, projetamos dois vídeos de curta-metragem: o primeiro vídeo, com duração de 10 minutos, intitulado “Método Hindu para multiplicar /Gelosia/ Árabe”, produzido por Professor Ricardo Alencar (2015), o qual aborda um pouco da história, da etimologia da palavra Gelosia e ensina a utilizar o método; o segundo vídeo, com duração de 7 minutos, produzido por Gisleine Correa Bezera (2021), explicando o método de forma prática e resolvendo alguns exercícios de multiplicação utilizando o Método Gelosia.

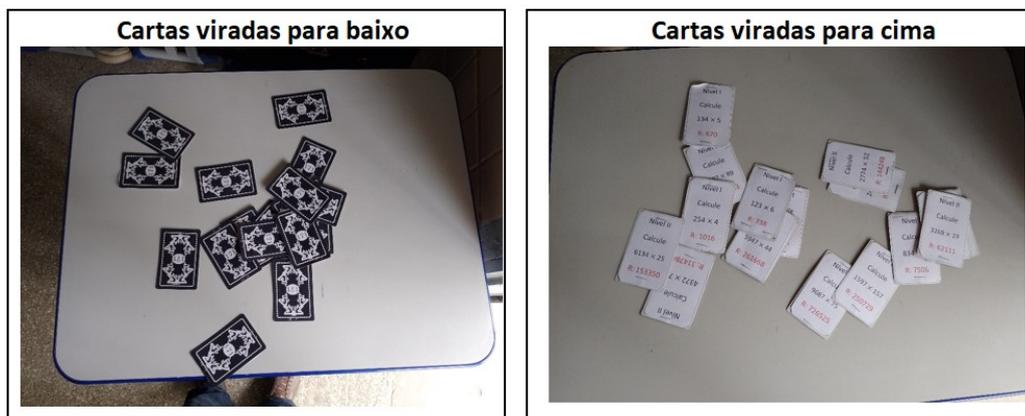
Após este momento, utilizamos a lousa para sanar as dúvidas dos alunos, que foram poucas e todas foram respondidas. Para cada aluno, entregamos a Atividade 12, que consistia em cálculo efetivo de multiplicação utilizando o Método Gelosia, juntamente com uma enquete. O resultado foi surpreendente: apenas quatro alunos não conseguiram acertar todos os cálculos, fazendo com que essa atividade causasse o efeito que esperávamos. Os alunos, em sua maioria, acharam o método fácil. Mas, apesar disso, afirmaram que este era mais demorado, e que preferiam a utilização do método que é utilizado atualmente nas escolas.

Em seguida, utilizamos a lousa para o “momento professor”, no qual explicamos o método, falamos a respeito dos quadriculados ou grades e o porquê das diagonais.

Concluindo os trabalhos do dia, falamos a respeito da próxima atividade (a última daquele dia) e a penúltima da Oficina, o jogo pedagógico Gelsonando, cuja descrição está no capítulo 2 seção 2.3. Nomeamos os grupos com as primeiras cinco letras do alfabeto (A, B, C, D e E).

Aproveitaremos o espaço aqui para detalhar cada rodada. As cartas do baralho Gelosia ficavam voltadas para baixo, daí eram embaralhadas e uma das cartas sorteadas, os alunos tinham 5 minutos para responder a questão sorteada e após esse tempo realizar a aposta de confiança, a Figura 4.4, ilustra as cartas do baralho Gelosia.

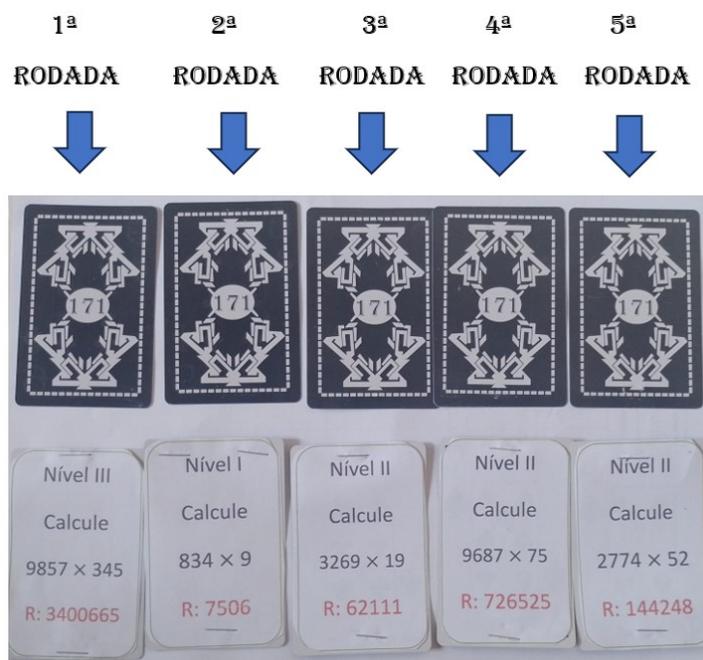
Figura 4.4: cartas do baralho Gelosia



Fonte: Acervo do autor.

A Figura 4.5, ilustra as cartas que foram sorteadas em cada rodada.

Figura 4.5: cartas sorteadas por rodada



Fonte: Acervo do autor.

Cada grupo recebeu 300 pontos em fichas para realizarem as apostas de confiança, e poderiam apostar no máximo 200 e no mínimo 50 pontos, nenhum dos grupos que errou

alguma questão, quiseram a 2ª chance que era a tentativa de recuperar as fichas apostadas e metade dos pontos perdidos, segundo eles ficaram com vergonha de resolver a questão no quadro branco.

- 1ª Rodada: O Grupo D e o Grupo E não estavam muito confiantes da suas respectivas respostas à questão sorteada, mas apenas o Grupo D errou essa questão.
- 2ª Rodada: Após realizarem a questão sorteada, todos os grupos fizeram a aposta máxima e acertaram.
- 3ª Rodada: Após realizarem a questão sorteada, Apenas o Grupo B não fez a aposta máxima, demonstrou não ter certeza da resposta e não postou com confiança, todavia, acertou a questão como os demais.
- 4ª Rodada: Após realizarem a questão sorteada, apenas o Grupos D, tinha convicção da resposta e fez a aposta máxima, mas apenas os Grupos A e C erraram a questão sorteada.
- 5ª Rodada: Após realizarem a questão sorteada, todos os grupos fizeram a aposta máxima e acertaram.

A Figura 4.6, revela como ficou a pontuação dos grupos em cada rodada e ao final do jogo.

Figura 4.6: detalhamento da pontuação por rodada e a pontuação final

RODADA	SALDO INICIAL	PONTUAÇÃO DAS EQUIPES				
		EQUIPE A	EQUIPE B	EQUIPE C	EQUIPE D	EQUIPE E
A		300	300	300	300	300
1	APOSTA DE CONFIANÇA	200	200	200	50	100
	ESTÁ CORRETO?	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
	PARCIAL	500	500	500	250	400
2	APOSTA DE CONFIANÇA	200	200	200	200	200
	ESTÁ CORRETO?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	PARCIAL	700	700	700	450	600
3	APOSTA	200	100	200	200	200
	ESTÁ CORRETO?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	PARCIAL	900	800	900	650	800
4	APOSTA DE CONFIANÇA	50	150	100	200	100
	ESTÁ CORRETO?	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM
	PARCIAL	850	950	800	850	900
5	APOSTA DE CONFIANÇA	200	200	200	200	200
	ESTÁ CORRETO?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
	PARCIAL	1050	1150	1000	1050	1100
	TOTAL PONTUAÇÃO	4000	4100	3900	3250	3800

RODADA	RANKING POR RODADA				
	EQUIPE A	EQUIPE B	EQUIPE C	EQUIPE D	EQUIPE E
1	1º	1º	1º	5º	4º
2	1º	1º	1º	5º	4º
3	1º	2º	1º	5º	2º
4	3º	1º	5º	3º	2º
5	3º	1º	5º	3º	2º
GERAL	2º	1º	3º	5º	4º

RANKING GERAL	
1º Lugar	Grupo B
2º Lugar	Grupo A
3º Lugar	Grupo C
4º Lugar	Grupo E
5º Lugar	Grupo D

Fonte: Acervo do autor.

O jogo foi muito divertido e acalorado. Estava programado fazermos 8 rodadas, mas fizemos apenas 5 por causa do tempo (para não ultrapassarmos o tempo proposto). Foram sorteadas as questões ilustrada na Figura 4.5. Os alunos se divertiram muito ao realizarem os cálculos. Vimos que cada estudante, em seu respectivo grupo, se ajudava e corrigia algum cálculo que, porventura, algum integrante errava. Essa experiência foi muito gratificante, pois, além de ver que os alunos conseguiram apreender o conteúdo, vimos que compartilharam os saberes e fortaleceram o senso de coletividade e ajuda mútua.

4.6 Quinto encontro

Aplicamos uma avaliação final – um questionário com o objetivo de colher as percepções dos alunos a respeito da oficina, o qual está descrito e sistematizado na Tabela 4.1 abaixo.

Tabela 4.1: Descrição das perguntas da avaliação final

Questões	Avaliação Final – Questionário exploratório das percepções dos alunos
1.	Como você descreveria a oficina de aprendizagem de multiplicação em poucas palavras?
2.	Qual foi a parte mais interessante ou útil da oficina para você?
3a.	Antes da oficina, como você se sentia em relação à multiplicação?
3b.	Após a oficina, você se sente mais confiante em multiplicar números?
3c.	Houve alguma parte da multiplicação que ficou mais clara para você após a oficina? Se sim, qual?
4a.	Que tipo de atividades ou métodos você achou mais úteis para aprender sobre multiplicação?
4b.	Houve alguma atividade que você achou difícil ou confusa? Se sim, qual e por quê?
4c.	Você gostaria que alguma atividade fosse feita de forma diferente? Se sim, como?
5a.	Em uma escala de 1 a 5, o quanto você gostou da oficina? (1 - Não gostei; 5 - Gostei muito)
5b.	Você recomendaria essa oficina a um amigo? Por quê?
5c.	Você tem alguma sugestão ou comentário adicional sobre a oficina?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nós estimamos uma hora para que os alunos concluíssem essa atividade, porém, precisaram apenas de 30 minutos. Todos os alunos responderam o questionário. Ficamos felizes com o resultado e gostaríamos de destacar a questão 5, itens *a*, *b* e *c*, descritos na Tabela 4.1, os alunos foram unânimes, em responder que gostaram muito da oficina, a Figura 4.7, ilustra uma atividade resolvida por um dos alunos destacando a questão 5.

Figura 4.7: Amostra da resolução Avaliação final - Aluna: R.S.F dos S.



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____

Questionário

1) Como você descreveria a oficina de aprendizagem de multiplicação em poucas palavras?
Foi uma ótima experiência.

2) Qual foi a parte mais interessante ou útil da oficina para você?
Talão de Pitágoras.

3) Em relação ao aprendizado.

a) Antes da oficina, como você se sentia em relação à multiplicação?
difícil, porque eu não sabia que existia esses métodos

b) Após a oficina, você se sente mais confiante em multiplicar números?
Sim.

c) Houve alguma parte da multiplicação que ficou mais clara para você após a oficina? Se sim, qual?
Sim. Talão de Pitágoras, além de geral e prática.

4) Metodologia e atividades.

a) Que tipo de atividades ou métodos você achou mais úteis para aprender sobre multiplicação?
Talão de Pitágoras

b) Houve alguma atividade que você achou difícil ou confusa? Se sim, qual e por quê?
Sim. Geral

c) Você gostaria que alguma atividade fosse feita de forma diferente? Se sim, como?
Não.

Geral.

a) Em uma escala de 1 a 5, o quanto você gostou da oficina? (1 - Não gostei, 5 - Gostei muito)
5! Gostei demais aprender, ainda mais tem a parte geral! ♥

b) Você recomendaria essa oficina a um amigo? Por quê?
Sim! Porque é geral e muito prática.

c) Você tem alguma sugestão ou comentário adicional sobre a oficina?
que continue ensinando, porque nós aprendemos muito!

Fonte: Acervo do autor.

Após esse momento, encerramos a oficina com uma confraternização.

No próximo capítulo, apresentamos uma análise sobre as atividades propostas ao longo da oficina pontuando alguns resultados que possam nos esclarecer sobre alguns pontos relacionados às dificuldades da multiplicação e à aplicação da oficina.

Capítulo 5

Análise dos resultados

Neste capítulo, faremos uma análise detalhada, qualitativa e quantitativa dos resultados obtidos pelos alunos nas atividades propostas da oficina cujo relato foi apresentando no capítulo anterior. Para tanto, se fez necessário o uso de gráficos e tabelas que proporcionam uma melhor visualização e compreensão de tais resultados.

Em nossa análise identificaremos Questão por Q, por exemplo, a notação Q1 significa a questão 1 e Q1 a) questão 1 item a.

Ao corrigir a atividade diagnóstica (Apêndice A), verificamos que dos 25 alunos que a realizaram, apenas dois alunos demonstraram domínio do algoritmo usual da multiplicação e acertaram todas as questões. Os demais apresentaram dificuldades ou erros nos procedimentos, principalmente em exercícios que o multiplicador possuía pelo menos dois algarismos, e muitos dos erros evidenciavam que não sabiam a tabuada da multiplicação, as propriedades como a comutatividade, o elemento neutro e o elemento nulo, 16 alunos que representam 64% do total, não conseguiram acertar pelo menos 50% das questões e apenas 4 alunos, 8% do total, acertaram mais que 50% das questões, conforme ilustra a Figura 5.1 .

Figura 5.1: Gráfico panorama geral da avaliação diagnóstica



Fonte: Elaborado pelo autor

Esta avaliação possui exercícios que exploram cálculos efetivos de multiplicação e de problemas contextualizados, ver as tabelas 5.1; 5.2 e 5.3.

Tabela 5.1: Avaliação diagnóstica: cálculo efetivo da multiplicação

Q1		
a) 234×8	b) 875×7	c) 9734×9
d) 3564×25	e) 78504×47	f) 3564×529

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 5.2: Avaliação diagnóstica: problemas contextualizados

Q2
Uma professora premiou os alunos da classe A com bombons de chocolate. Ela deu 4 bombons para cada aluno, sabendo que a classe A possui 33 alunos e que todos os alunos receberam a mesma quantidade de bombons, quantos bombons a professora distribuiu na classe A ao todo?

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 5.3: Avaliação diagnóstica: problemas contextualizados

Q3

3) A ilustração abaixo mostra um garoto tendo dificuldade para resolver uma operação de multiplicação, você sabe resolvê-la? Se sim, responda ao lado no espaço indicado.

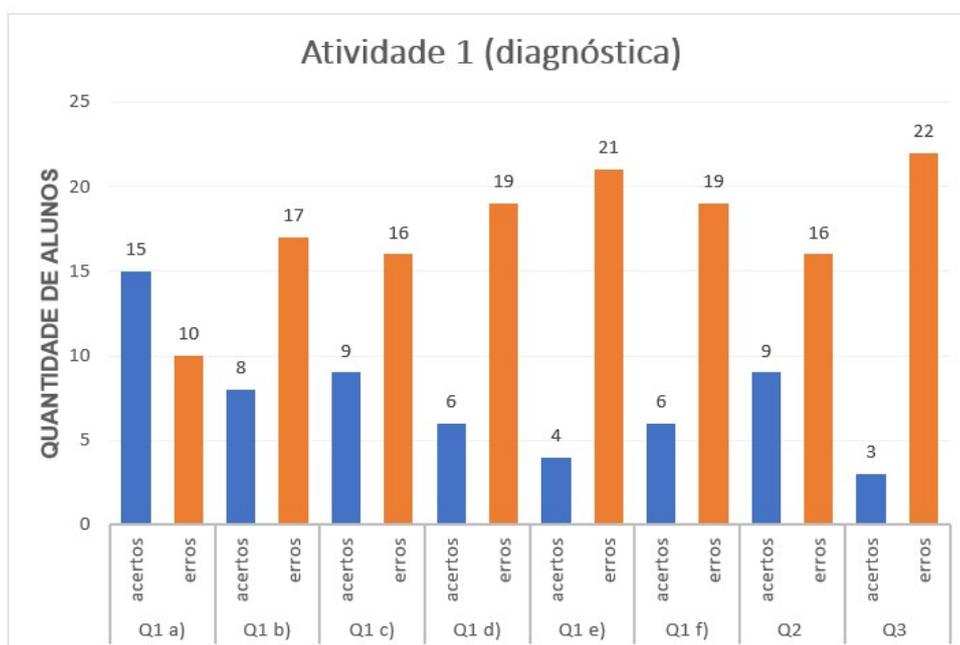


Efetue o cálculo aqui:

Fonte: Elaborado pelo autor

As questões que os alunos menos erraram ou tiveram menos dificuldades foram: Q1 a), b), c) e Q2, uma possível explicação para esse fato é que essas questões são exercícios que exploram a multiplicação cujo o multiplicador possui apenas um algarismo, as demais se concentraram o maior número de erros, questões com um pouco maior de complexidade, a Figura 5.2 ilustra o número de erros e acertos por questão.

Figura 5.2: Avaliação diagnóstica por questão



Fonte: Elaborado pelo autor

As atividades 2 à 8 (Apêndices A, B e C) exploraram a Tábua de Pitágoras, detalharemos o rendimento dos alunos ao realizarem as mesmas. Para uma melhor compreensão tabelaremos as atividades, explicando seus objetivos.

Tabela 5.4: Reprodução da Tábua de Pitágoras

Atividade 2, 3, 4 e 5
Comandos para o devido preenchimento da Tábua de Pitágoras na folha de Cartolina branca 50cm X 66cm com pinceis atômicos preto, vermelho e azul; Identificação de linha e coluna de uma tabela; Explorar a propriedade comutativa da multiplicação.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5.5: Reprodução e interpretação da Tábua de Pitágoras

Atividade 6 e 6.1
Atividade 6: Preenchimento da Tábua de Pitágoras em folha de papel ofício A4 com caneta azul ou preta.
Atividade 6.1: Aprender a utilizar a Tábua de Pitágoras; Saber localizar o resultado de uma multiplicação, observando a linha e a coluna da tabela; Saber referenciar a linha e coluna de qualquer número na tabela.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 5.6: Enquete sobre a Tábua de Pitágoras.

Atividade 7
Investigação de aprendizagem, vantagens e desvantagens na utilização da Tábua de Pitágoras.

Fonte: Elaborado pelo autor.

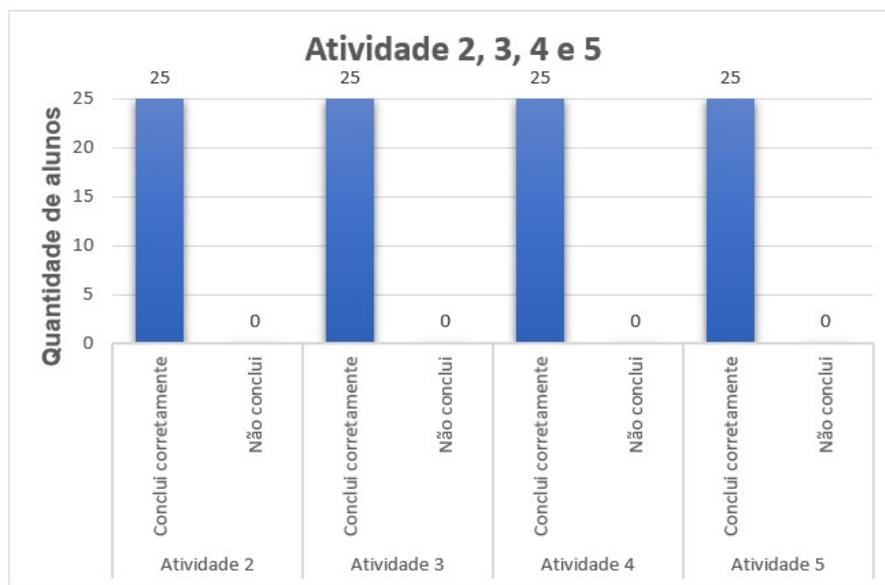
Tabela 5.7: explorando a Tábua de Pitágoras.

Atividade 8
Utilização da Tábua de Pitágoras para explorar as propriedades da distributividade em relação a adição e subtração.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a realização das atividades cujo os objetivos foram descritos na Tabela 5.4 os alunos foram divididos em grupos, cinco alunos por grupo e os alunos receberam as atividades individualmente mesmo estando em grupo. Todos realizaram essas atividades com êxito, conforme mostra a Figura 5.3.

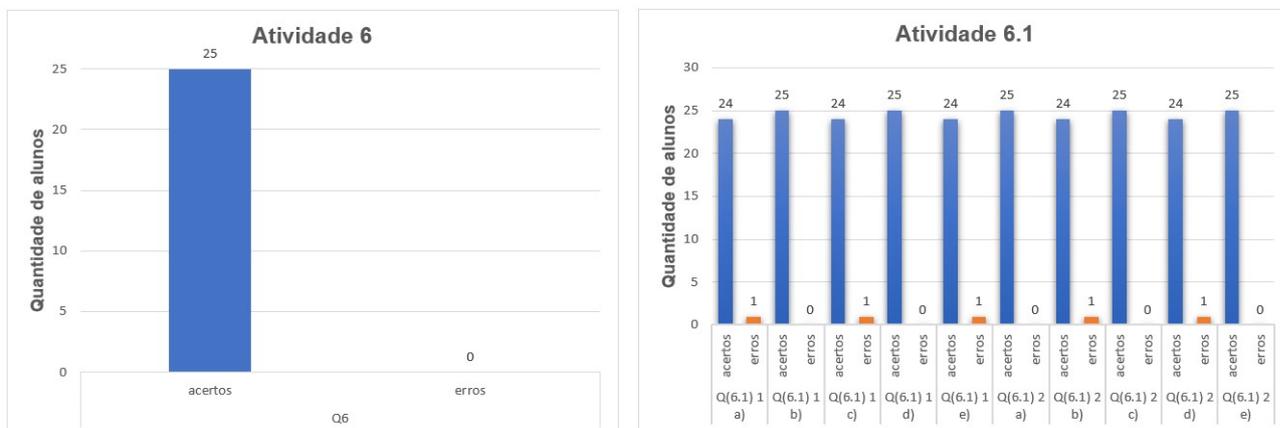
Figura 5.3: Atividades 2, 3, 4 e 5.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As atividades com os objetivos descritos na Tabela 5.5, apenas um aluno demonstrou dificuldade, os demais tiveram êxito, ver Figura 5.4.

Figura 5.4: Atividades 6 e 6.1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os alunos foram unânimes em dizer que aprenderam a utilizar a Tábua de Pitágoras e que haviam vantagens em sua utilização, apenas dois alunos informaram haver desvantagens em utilizá-la, conforme vemos na Figura 5.5.

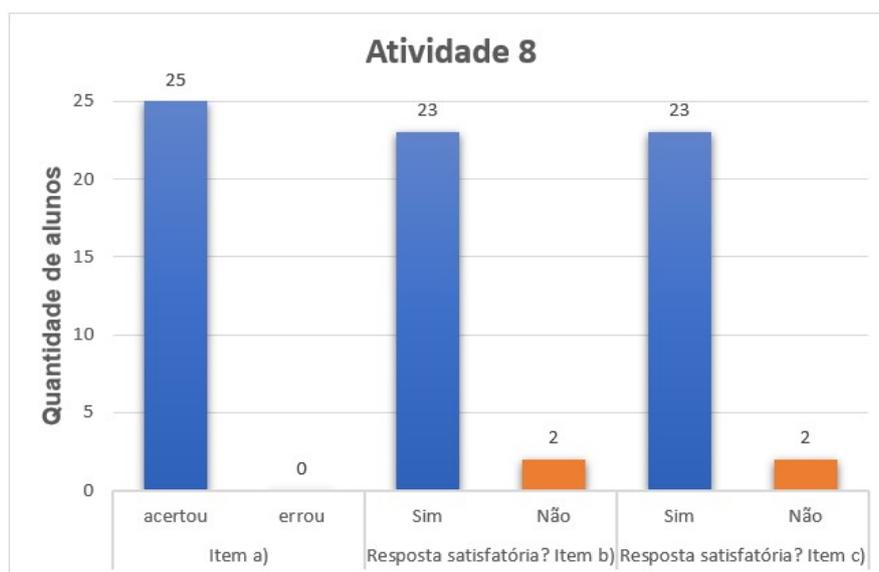
Figura 5.5: Atividade 7



Fonte: Elaborado pelo autor.

Encerramos os exercícios sobre a Tábua de Pitágoras com a Atividade 8 (Apêndice C) cujo objetivo foi descrito na Tabela 5.7, esta foi concluída com louvor, o item a) explora a propriedade da distributividade em relação a subtração, todos acertaram essa questão. Os itens b) e c) questionam se existem outras formas de se obter a mesma resposta no item a), e se pode ser aplicado para qualquer linha ou coluna, ao responderem esses questionamentos apenas dois alunos não responderam de forma satisfatória, demonstrando não ter entendido a pergunta ou o conteúdo explorado nela, conforme mostra a Figura 5.6.

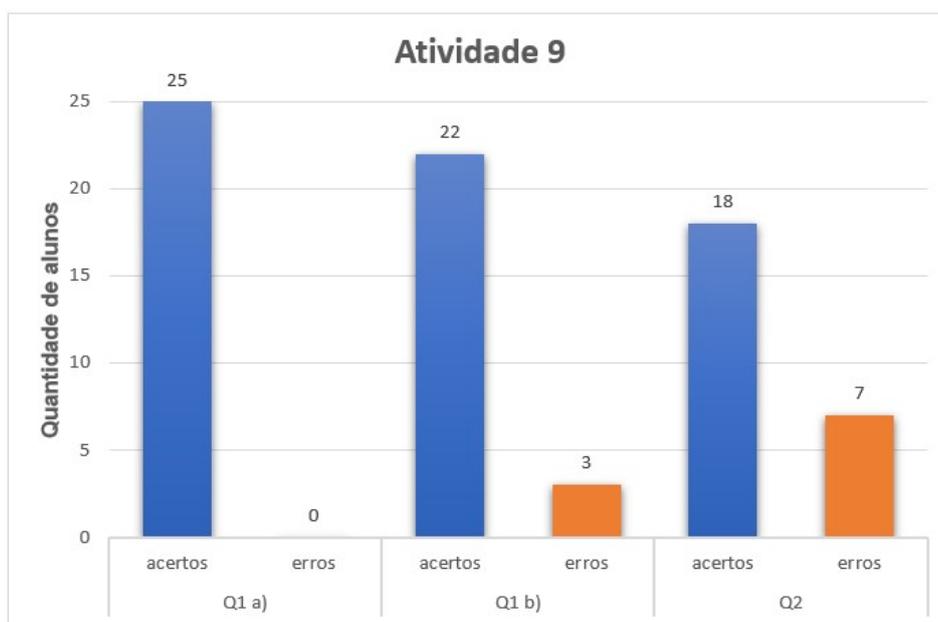
Figura 5.6: Atividade 8.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da Atividade 9 (Apêndice C), chegamos ao momento crucial da oficina, pois, as atividades desenvolvidas exploram a multiplicação, através de cálculos efetivos e de problemas contextualizados, para realizá-la os alunos deveriam consultar a Tábua de Pitágoras. Verificamos que 18 alunos que representam 72% do total acertaram todas as questões, sendo que a Q1 a) e b) são cálculos efetivos de multiplicação e a Q2 um problema contextualizado, três alunos erraram a Q1 b), por falta de atenção e os sete que erraram a Q2 não conseguiram entender o problema e traduzi-lo matematicamente vejamos a Figura 5.7, que explicita a quantidade de erros e acertos desta atividade.

Figura 5.7: Atividade 9.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Atividade 10 (Apêndice C), explora a multiplicação de números terminados em zero, 23 alunos acertaram todas as questões, veremos na Figura 5.8 o número de erros e acertos desta atividade.

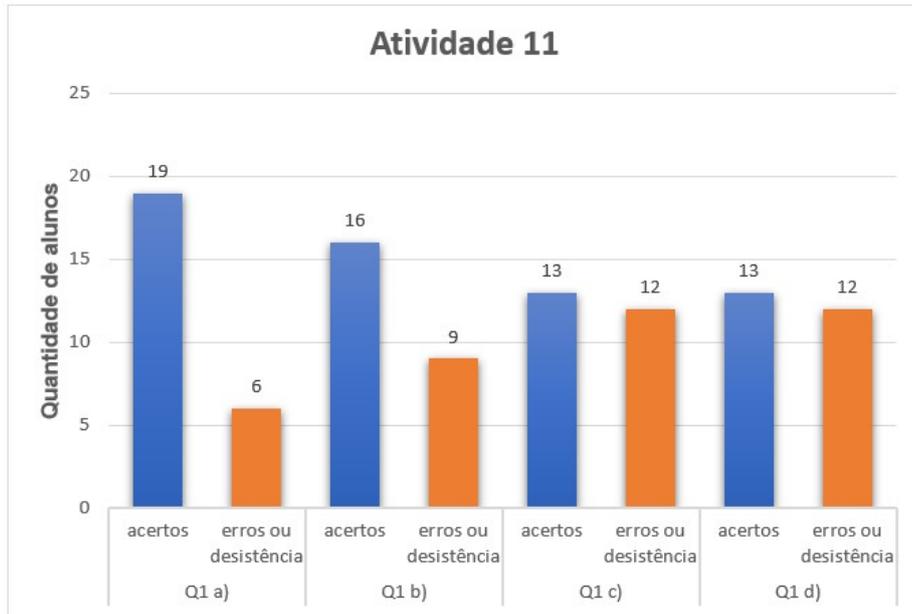
Figura 5.8: Atividade 10.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Atividade 11 (Apêndice C), explorou a propriedade distributiva da multiplicação em relação a adição, os alunos não tiveram um bom desempenho, o primeiro exercício o item a), 6 alunos erraram ou desistiram de realizá-lo, a partir daí houve uma maior número de erros ou desistências, alguns alunos relataram que a atividade era cansativa, na Figura 5.9, vemos um gráfico que nos fornece um panorama da sua realização, ainda assim 52% acertaram todas as questões.

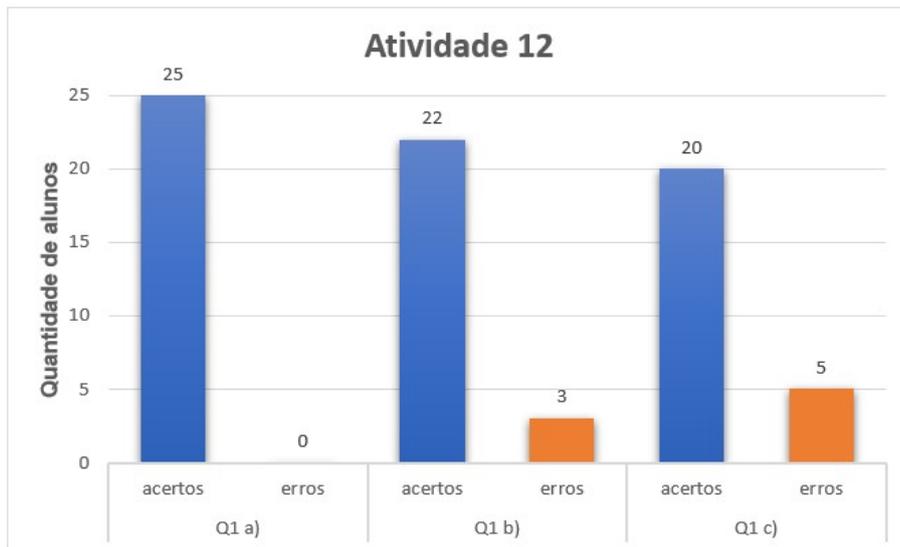
Figura 5.9: Atividade 11.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Atividade 12 (Apêndice D), explorou o Método Gelosia, 20 alunos que são 80% do total, compreenderam o método e acertaram todas as questões, vejamos a Figura 5.10, que expõe os erros e acertos desta atividade.

Figura 5.10: Atividade 12.



Fonte: Elaborado pelo autor.

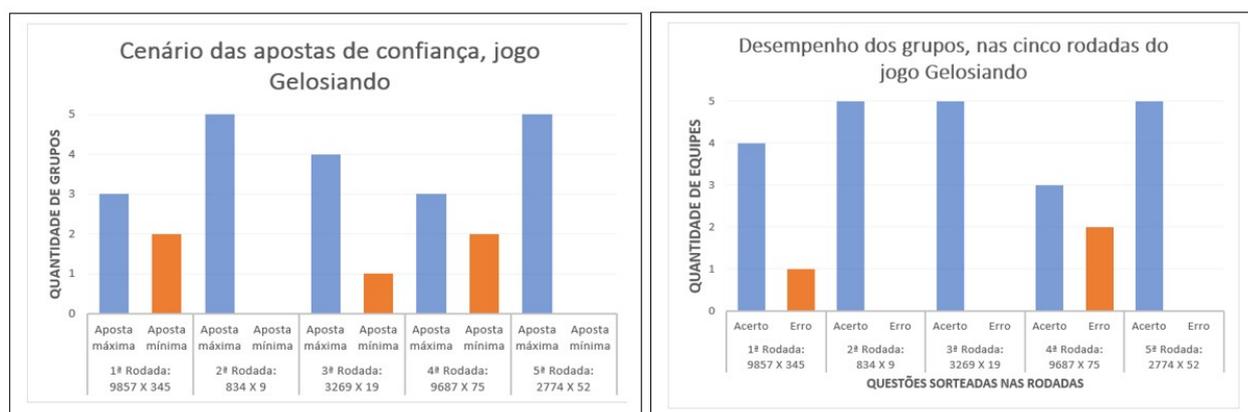
A Atividade 13 (Apêndice D), de forma lúdica e divertida aprofundou-se no Método Gelosia através do jogo Gelosiando, como foram apenas cinco rodadas faremos análise de cada uma.

Na primeira rodada, a carta sorteada foi do nível III, dois grupos não tinham certeza se a resposta deles estava correta e fizeram a aposta mínima, e destes, apenas um grupo errou, na segunda rodada a carta sorteada foi do nível I e todos apostaram o máximo e acertaram a questão, da terceira a quinta rodadas, as cartas sorteadas foram do nível II, na terceira rodada apenas um grupo não tinha certeza da resposta, no entanto acertou a questão como os demais, na quarta rodada, dois grupos fizeram a aposta mínima e de fato erraram a questão e por fim a quinta rodada, todos fizeram a aposta máxima e acertaram a questão.

Os alunos demonstraram ter aprendido o método. A euforia e o tempo de 5 minutos para realizarem as questões, desconcentrou algum deles, todavia, percebemos que, mesmo não tendo confiança da resolução de alguma questão utilizando o Método Gelosia justamente por falta de tempo para conferir, ainda assim alguns acertaram, a Figura 5.11, ilustra por meio de gráficos nosso relato.

Essa atividade, se mostrou muito eficiente, em uma próxima oportunidade de realização do jogo Gelosiano, pensaremos em flexibilizar o tempo.

Figura 5.11: Desempenho dos grupos durante o jogo Gelosiano.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Atividade 14 (Apêndice E) foi a avaliação final, descrita na Tabela 4.1 no capítulo anterior. Analisamos, a seguir, algumas das questões que foram respondidas pelos alunos que indicarão se os objetivos traçados foram alcançados.

- ▶ Quando perguntados qual foi a parte mais interessante ou útil da oficina, a grande maioria respondeu - que a Tábua de Pitágoras foi a parte mais interessante e em segundo lugar o Método Gelosia e o aprendizado conforme ilustrado na Figura 5.12.

Figura 5.12: Análise das respostas questão 2 AV Final.



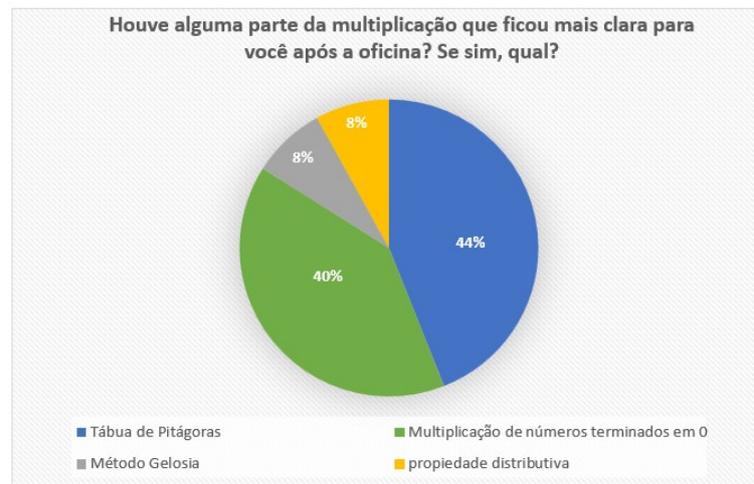
- ▶ Quando perguntados, como eles se sentiam em relação à multiplicação antes da oficina, a grande maioria respondeu que eram muito ruim nesse conteúdo, ver Figura 5.13.

Figura 5.13: Análise das respostas questão 3a AV Final.



- ▶ Ao serem questionados se estavam mais seguros para realizar operações de multiplicação com números naturais após a oficina, todos responderam sim, indicando uma melhor compreensão do conteúdo.
- ▶ Quando perguntados, "O que ficou mais claro após a oficina, em relação à multiplicação?" As respostas se concentraram em basicamente duas, a Tábua de Pitágoras e a multiplicação de números terminados em zero, conforme ilustra Figura 5.14.

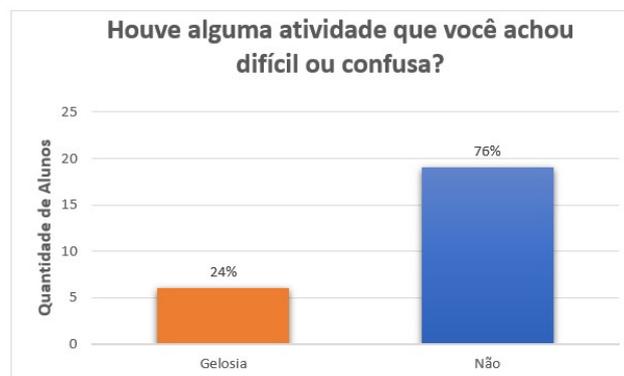
Figura 5.14: Análise das respostas questão 3c AV Final.



Fonte: Elaborado pelo autor.

- ▶ Quando perguntados, se houve alguma atividade que acharam difícil ou confusa, apenas 6 alunos que representam 24% do total, alegaram que o Método Gelosia foi um pouco confuso no início, as vezes cansativo, pois, é necessário criar grades e traçar diagonais, ver Figura 5.15.

Figura 5.15: Análise das respostas questão 4b AV Final.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 6

Considerações Finais

Durante a elaboração deste trabalho, a exploração da literatura descrita no primeiro capítulo revelou-se como um elemento essencial para fundamentar e orientar as estratégias adotadas no ensino da multiplicação. Verificamos como a Tábua de Pitágoras, o Método Gelosia, jogos pedagógicos e as oficinas pedagógicas se mostraram excelentes recursos para o ensino da multiplicação. A Tábua de Pitágoras, pela sua versatilidade, permite explorar diversas propriedades da multiplicação e, se trabalhada de forma correta, promove a memorização da tabuada sem sofrimento. O Método Gelosia, pela sua familiaridade com o algoritmo de multiplicação utilizado atualmente nas escolas. O jogo pedagógico atua como um meio de unir esses dois elementos de forma lúdica e atrativa, enquanto a oficina pedagógica se destaca como um ambiente capaz de integrar teoria e prática, sintetizando esses três elementos. Essa etapa foi essencial, pois a partir dela foi possível responder à pergunta: "Meu aluno não sabe multiplicar, o que fazer?".

Diante disso, pudemos confirmar a dificuldade da grande maioria dos alunos em resolver os exercícios de multiplicação propostos na atividade diagnóstica aplicada no primeiro dia da oficina. Dos 25 alunos que participaram, 64% não conseguiram acertar pelo menos 50% das questões. Quando analisamos a quantidade de erros e acertos de forma geral, observamos que houve 70% de erros e apenas 30% de acertos.

Ao iniciar as atividades de intervenção na oficina, observamos como os alunos se entusiasmaram ao ser apresentada a eles a Tábua de Pitágoras e as propriedades da multiplicação exploradas por meio dela. Também acharam impressionante o Método Gelosia. Muitos aprenderam a utilizar o método e se divertiram ao participarem do jogo Gelsonando, cujo objetivo era praticar o Método Gelosia com auxílio da Tábua de Pitágoras, resolvendo exercícios de multiplicação.

A análise dos resultados demonstrou que os objetivos foram alcançados. Após as intervenções, constatamos um avanço significativo, com quase 84% de acertos e menos de 17% de erros em todas as questões de multiplicação realizadas na oficina. Ao interrogar os alunos por meio de um questionário, todos afirmaram sentir-se mais confiantes para realizar cálculos de multiplicação. Dos três recursos didáticos (Tábua de Pitágoras, Método Gelosia e Jogo Gelsonando), o que os alunos mais se identificaram e pretendem continuar utilizando foi a Tábua de Pitágoras. Alguns não gostaram do Método Gelosia por considerá-lo um pouco laborioso, preferindo o algoritmo tradicional.

Nosso interesse era que os alunos aprendessem a multiplicar e compreendessem as

propriedades inerentes à multiplicação. Ao realizarem cálculos utilizando o Método Gelosia, percebeu-se uma aproximação do algoritmo tradicional, que é mais simples e não necessita do traçado de grades e diagonais.

A oficina pedagógica "Explorando a Multiplicação da Teoria à Prática" mostrou-se eficiente, representando um momento crucial para aplicar esses conhecimentos de maneira concreta. A descrição detalhada da oficina, seus objetivos, a lista de equipamentos e materiais utilizados, bem como a narrativa dos cinco dias de atividades, demonstram a integração eficaz entre teoria e prática. A motivação e construção da oficina foram fundamentais para proporcionar uma experiência educativa envolvente. Cada dia da oficina foi estrategicamente planejado, desde o primeiro dia, focado na contextualização, até o quinto dia, marcado por reflexões finais e análise dos resultados obtidos. A divisão clara das etapas permitiu uma compreensão gradual e aprofundada dos conceitos multiplicativos.

Em síntese, esta pesquisa proporcionou uma visão abrangente e prática sobre os métodos multiplicativos, consolidando teoria e experiência em uma abordagem pedagógica enriquecedora. A oficina serviu como um laboratório real, onde as estratégias discutidas na revisão da literatura foram aplicadas, proporcionando *insights* valiosos para aprimorar o ensino da multiplicação. Este estudo reforça a importância da inovação e da diversificação de métodos no contexto educacional, visando à eficácia do processo de aprendizagem matemática.

Deixamos um material didático disponível para que outros docentes possam aplicar aos seus educandos no desenvolvimento da oficina e nos apêndices. Dessa forma, acreditamos ter contribuído com uma melhoria na aprendizagem de um tópico tão importante para o desenvolvimento matemático de todo estudante e cidadão.

Referências Bibliográficas

BNCC. *Base nacional comum curricular*. Brasília: MEC, 2017. 595 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_%E1%_%EF%_%110518%_%versaofinal%_%site.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

BOYER, C. B. *História da matemática*. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1974. 488 p.

CARVALHO, L. M. P. d. **Jogos no ensino da multiplicação: sugestões didáticas**. p. 20, 2022. Parte do Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Graduado Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia - IFRO.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. *congresso norte paranaense de educação física escolar*, v. 4, p. 1–6, 2009.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 17. ed. Campinas, SP: Papirus Editora, 1996. 121 p.

DANTE, L. R. *Teláris matemática, 6 ano : ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo, SP: Ática, 2018. 396 p.

DILL, D. d. R. *Oficinas pedagógicas para formação continuada de professores em Triunfo-RS. 2018*. 107 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História - PROFHISTÓRIA) — Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2018.

EVES, H. *Introdução à História da Matemática*. Tradução: Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas: Unicamp, 2011. 848 p.

GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B. *A conquista da Matemática 6 ano: ensino fundamental: anos finais*. 4. ed. São Paulo, SP: FTD, 2018. 372 p.

GISLEINE CORREA BEZERA. *Gelosia Multiplicação*. [S.l.], 2021. Disponível em: <<https://youtu.be/Lds4rB1V7ww?si=FGvVIT0zuhqn3yqP>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

GOLBERT, C. S. *Esquemas multiplicativos: as origens da multiplicação em alunos do ensino fundamental. 2005*. 279 p. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GOMES, S. R.; SANT'ANA, I. P. A contribuição de jogo para o ensino de matemática. *Anais XIX Encontro Baiano de Educação Matemática*, 2021.

GPIMEM. *A História da Matemática*. Grupo de Pesquisa em Informática outras mídias e Educação Matemática, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/K9g7Vhe_5QU?si=fJaVRIdFKkmcVX9i>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

JÚNIOR, F. S. *Matemática em Cordel*. [S.l.], 2019. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/matematica-em-cordel/161658>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

JUNIOR, M. A. d. O. *O uso dos métodos egípcios, babilônicos, chineses e russos no ensino da multiplicação de números naturais na escola pública*. 2015. 58 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2015.

KUHN, M. C.; PEREIRA, J. de F. A multiplicação nos anos iniciais do ensino fundamental: da teoria para a prática. *Revista Thema*, Lajeado, v. 17, n. 2, p. 464–482, 2020. DOI: 10.15536/thema.V17.2020.464-482.1753. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1753>. Acesso em: 22 nov. 2023.

LOPES, A. J. A favor da tabuada, mas contra a decoreba. *Boletim GEPEN*, v. 10, n. 51, jun. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/341>>.

MAGINA, S. M. P.; SANTOS, A. d.; MERLINI, V. L. O raciocínio de estudantes do ensino fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. *Ciência & Educação Bauru*, SciELO Brasil, v. 20, p. 517–533, 2014.

NEGRÃO, S. d. C. *Os métodos históricos de multiplicação e divisão como recurso facilitador do ensino*. 2021. 84 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal do Pará – UFPA, Abaetetuba, 2021.

NURNBERG, J. *TABUADA: significados e sentidos produzidos pelos professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. 2008. 97 p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, 2008.

OLIVEIRA, H. D. L. d. As tabuadas de multiplicação: necessidade de praticar, importância de saber. *Andrade, Sandra dos Santos; Nunes, Marília Forgearini; Piccoli, Luciana (Orgs.). Ensino remoto: alguns temas emergenciais para uma prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental [recurso eletrônico]*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. p. 77-89, 2021.

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. *Matemática essencial 6 ano: ensino fundamental: anos finais*. 1. ed. São Paulo, SP: Scipione, 2018. 372 p.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: Relato de uma experiência. *Conjectura: Filosofia E Educação*, Editora da Universidade de Caxias Do Sul, v. 14, n. 2, p. 77–88, 2009.

PEREIRA, P. J. dos S.; MELO, J. R. O ensino de multiplicação mediado pelo recurso didático de jogo “argolas da multiplicação”. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2016.

PEREIRA, S. R. *Prática Lúdica da Tabuada como Recurso Didático para o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos*. 2020. 73 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2020.

PROFESSOR RICARDO ALENCAR. *Método Hindu para multiplicar /Gelosia/ Árabe*. [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://youtu.be/cr7r04NfF5w?si=wnZgKU0kAVLRu1BW>>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

PROFESSORA MARI CALHAU. *A História da Matemática*. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://youtu.be/Ev_DHZ16DDY?si=DTTLIW5Vg6kE-vsV>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

REIS, A. R. P. d. *os antigos algoritmos de multiplicação e uma proposta de adaptação ao método Gelosia*. 2020. 58 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2020.

SAMPAIO, F. A. *Trilhas da matemática, 6 ano : ensino fundamental, anos finais*. 1. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2018. 380 p.

SANTOS, I.; BAIER, T. História da matemática no ensino fundamental: uma pesquisa qualitativa relacionada à operação de multiplicação. *HIPÁTIA*, v. 5, n. 1, p. 36–55, 2020.

SANTOS, L. N. d.; BARBOSA, L. S.; DELAIA, M. M. Operações básicas da matemática: principais dificuldades encontradas pelos alunos do 9º ano do ensino fundamental. *XVI Semana Acadêmica, VII Encontro Regional de Educação Matemática e III Encontro de pós-graduação lato-sensu em Educação e Educação Matemática, Marabá-PA*, 2019.

SILVA, B. L. O. da. *Um Estudo Histórico da Evolução do Algoritmo de Multiplicação: da Babilônia à Aritmética de Treviso*. 2020. 94 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020.

SILVA, G. D. d. **Reflexões sobre o uso da Tábua de Pitágoras nas aulas de matemática**. p. 43, 2019. Parte do Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Graduado Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

SILVA, P. A. da; GONÇALVES, B. M. V.; CARDOSO, M. B. Método alternativo de multiplicação chinês: Uma proposta metodológica para o ensino da matemática. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 7, n. 21, p. 82–95, 2020.

SOUZA, K. N. As operações de multiplicação e divisão nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista de Iniciação Científica da FFC-(Cessada)*, v. 10, n. 1, 2010.

Apêndice A

Atividades do primeiro dia da oficina



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____/____/____

Atividade diagnóstica

1) Teste seus conhecimentos a respeito da multiplicação dos números naturais, calcule:

a) 234×8

d) 3564×25

b) 875×7

e) 78504×47

c) 9734×9

f) 3564×529

2) Uma professora premiou os alunos da classe A com bombons de chocolate. Ela deu 4 bombons para cada aluno, sabendo que a classe A possui 33 alunos e que todos os alunos receberam a mesma quantidade de bombons, quantos bombons a professora distribuiu na classe A ao todo?

3) A ilustração abaixo mostra um garoto tendo dificuldade para resolver uma operação de multiplicação, você sabe resolvê-la? Se sim, responda ao lado no espaço indicado.



Efetue o cálculo aqui:



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Nome do Grupo _____ Data: ____/____/____
Alunos: _____

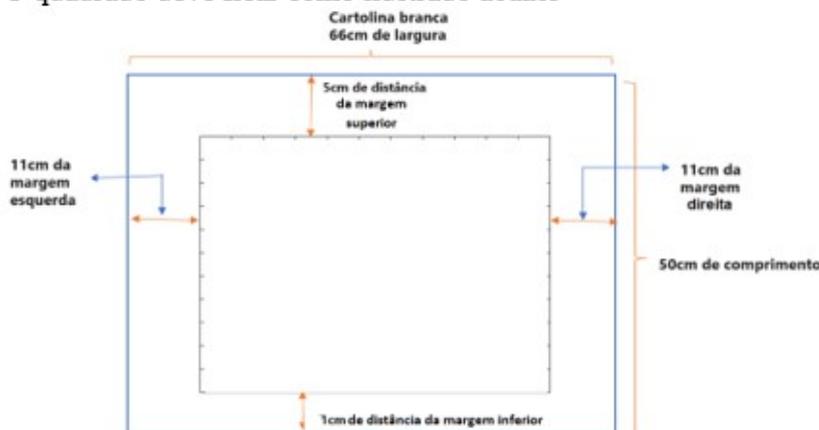
Atividade 2: instruções para confecção da Tábua de Pitágoras

A cartolina que vocês receberam possui **66cm** de largura por **50cm** de comprimento, utilize **lápiz** e uma **régua** para essa atividade:

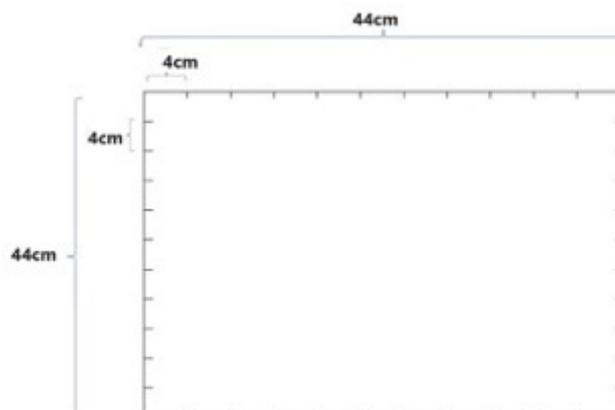
1: Vamos desenhar um quadrado na cartolina branca, esse quadrado deve possuir 44cm de largura por 44cm de comprimento, para isso obedeça aos comandos:

distâncias a partir das margens:

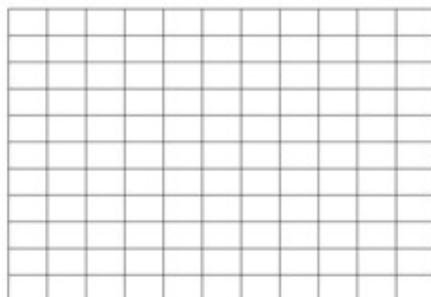
- A partir da margem superior da cartolina, meça 5 cm para baixo e faça um pequeno traçado na horizontal.
- Da margem da esquerda da cartolina, meça 11 cm para direita e faça um pequeno traçado na vertical.
- Da margem da direita da cartolina, meça 11 cm para esquerda e faça um pequeno traçado na vertical.
- Da margem inferior da cartolina, meça 1 cm para cima e faça um pequeno traçado na horizontal.
- Agora trace retas com 44cm obedecendo as margens que você traçou. O quadrado deve ficar como ilustrado abaixo



1. Trabalhando no quadrado que você confeccionou
 - a) Faça 10 traçados com 4cm de distância em cada lado, conforme ilustrado abaixo.



- b) Agora ligue os traçados, formando pequenos quadrados, conforme ilustrado abaixo:



- c) Agora faça como ilustrado abaixo:

×	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Apêndice B

Atividades do segundo dia da oficina



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____/____/____

Atividade 3: Identificar linha e coluna de uma tabela

a) Para essa atividade utilize lápis de cor

Pinte da mesma cor

- O encontro da coluna do 1 com as linhas do 2 a 4
- O encontro da coluna do 2 com a linha do 4
- O encontro da coluna do 3 com as linhas do 2 a 8

b) Com um lápis de cor diferente do que você utilizou no item anterior pinte:

Pinte da mesma cor

- O encontro da coluna do 5 com a linha do 3 e a linha do 5
- O encontro da coluna do 6 com a linha do 4
- O encontro da coluna do 7 com a linha do 3 e a linha do 5

c) Com um lápis de cor diferente do que você utilizou no item a) e b) pinte:

Pinte da mesma cor

- O encontro da linha do 2 com a coluna do 9 e a coluna do 10
- O encontro da coluna do 10 com as linhas do 2 ao 8

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Na tábua de Pitágoras o número 80, refere-se ao encontro da **Coluna do 8 com a linha do 10**(vice-versa) e **Linha do 8 com a Coluna do 10**(vice-versa), os números abaixo referem-se ao encontro de qual a linha e coluna? Siga o mesmo exemplo destacado em vermelho acima:

d) 56 _____

e) 70 _____

f) 28 _____



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____/____/____

Atividade 5: obedeça às instruções e preencha a Tábua de Pitágoras na cartolina de forma permanente.

- Centralize o cabeçalho: “Tábua de Pitágoras” escreva-o de pincel atômico preto
- A coluna e a linha destacada em cinza que está com a seta é para preencher com pincel atômico preto.
- As regiões em que a linha e coluna forem iguais, exemplo linha do 1 e coluna do 1 preencher de pincel atômico vermelho.
- As demais regiões da tabela preencher de pincel atômico azul.

Tábua de Pitágoras

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Enquete atividade 5:

- O que você percebeu quando preencheu a tábua de pincel atômico?
- Para você significa alguma coisa?
- Você sabe o que representam os números destacados em vermelho?



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 6: preencha Tábua de Pitágoras.

Faça de caneta azul ou preta.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Atividade 6.1: aprendendo a utilizar a Tábua de Pitágoras.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7								56		
8							56			
9										
10										

$7 \times 8 = 8 \times 7 = 56$

Linha do 8 e Coluna do 7 é a mesmo
que Linha do 7 e Coluna do 8

A imagem acima mostra como interpretar a tabuada da multiplicação a partir da Tábua de Pitágoras, vemos um exemplo da comutatividade, pois $8 \times 7 = 7 \times 8$.

- 1) Pinte em sua Tábua os valores pedidos abaixo
 - a) O resultado da multiplicação entre 4 e 9, lembre-se da comutatividade.
 - b) O resultado da multiplicação entre 3 e 7, lembre-se da comutatividade.
 - c) O resultado da multiplicação entre 7 e 6, lembre-se da comutatividade.
 - d) O resultado da multiplicação entre 2 e 5, lembre-se da comutatividade.
 - e) O resultado da multiplicação entre 5 e 3, lembre-se da comutatividade.

- 2) Qual linha e coluna resultam nos números abaixo?
 - a) 54 _____
 - b) 36 _____
 - c) 20 _____
 - d) 30 _____
 - e) 40 _____



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____________

Atividade 7.

- 1) Você aprendeu a utilizar a Tábua de Pitágoras?
- 2) Para você qual a vantagem de utilizar a Tábua de Pitágoras?
- 3) Para você existe alguma desvantagem em utilizar a Tábua de Pitágoras?



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 8:

1) Subtraia os números da coluna do 10 com os números da coluna do 1, obedecendo as setas conforme a ilustração abaixo.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	←	←	←	←	←	←	←	←	10
2	2	←	←	←	←	←	←	←	←	20
3	3	←	←	←	←	←	←	←	←	30
4	4	←	←	←	←	←	←	←	←	40
5	5	←	←	←	←	←	←	←	←	50
6	6	←	←	←	←	←	←	←	←	60
7	7	←	←	←	←	←	←	←	←	70
8	8	←	←	←	←	←	←	←	←	80
9	9	←	←	←	←	←	←	←	←	90
10	10	←	←	←	←	←	←	←	←	100

- a) Obteremos os números de que coluna da Tábua de Pitágoras?
- b) Será que existem outras formas de se obter o mesmo resultado do item anterior? Discuta com seu grupo e registre suas descobertas.
- c) Será que podemos aplicar esse método para qualquer coluna ou linha da Tábua de Pitágoras? Justifiquem.

Apêndice C

Atividades do terceiro dia da oficina



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 9: multiplicando números maiores

1) Utilizando a Tábua de Pitágoras, calcule.

a) 5687×45

b) 3987×39

2) Uma empresa Multinacional bateu recorde de vendas no ano de 2022 e, por conta disso, premiará cada um dos seus 2342 funcionários com um bônus de 140 reais. Quanto, em reais, a empresa pagará de bônus ao todo?



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 10: multiplicando números terminados em zero.

1) Resolva as multiplicações abaixo.

- a) 1500×40
- b) 100000×6789
- c) 25000×8000
- d) 350000×2000
- e) 60000×123



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 11: decompondo os números e realizando multiplicações utilizando a propriedade distributiva.

Siga o exemplo abaixo:

$$\begin{aligned} 157 \times 35 &= (100 + 50 + 7) \times (30 + 5) \\ &= 100 \times 30 + 100 \times 5 + 50 \times 30 + 50 \times 5 + 7 \times 30 + 7 \times 5 \\ &= 3000 + 500 + 1500 + 250 + 210 + 35 \\ &= 5495 \end{aligned}$$

1) Agora é a sua vez, utilizando a decomposição e a distributividade resolva as multiplicações abaixo.

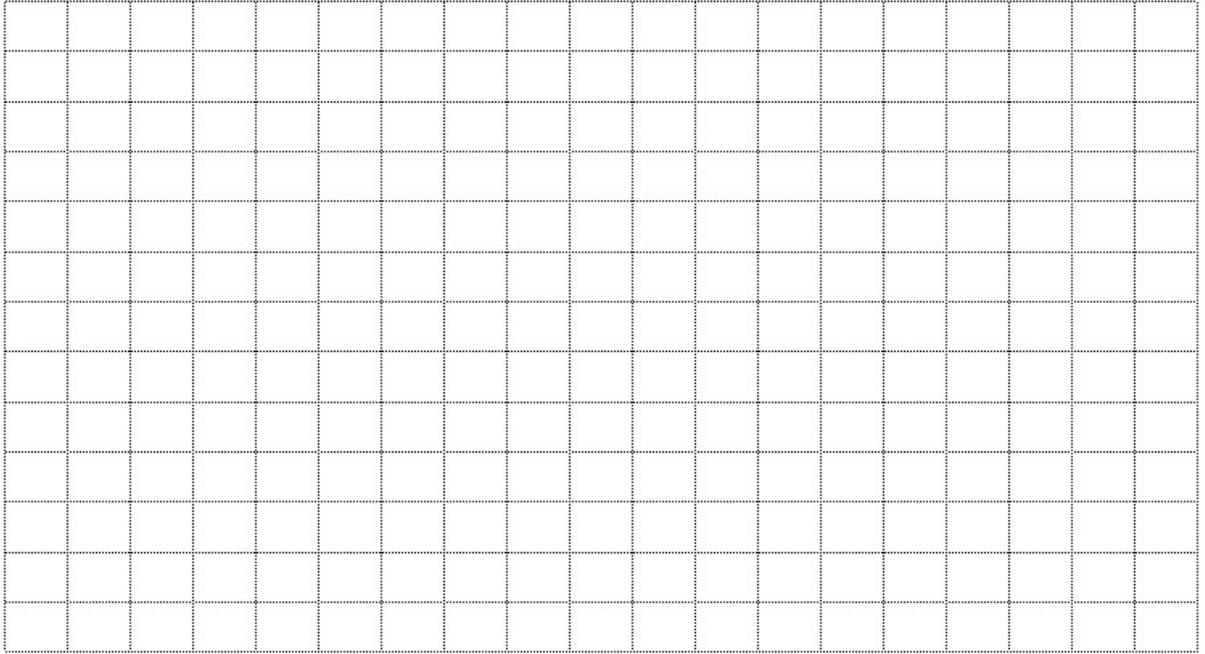
- a) 258×45
- b) 1315×9
- c) 97654×8
- d) 354×25



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Atividade 13: papel quadriculado para o cálculo do método Gelosia.



Apêndice E

Atividades do quinto dia da oficina



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): _____ Data: ____ \ ____ \ ____

Questionário

- 1) Como você descreveria a oficina de aprendizagem de multiplicação em poucas palavras?
 - 2) Qual foi a parte mais interessante ou útil da oficina para você?
 - 3) Em relação ao aprendizado.
 - a) Antes da oficina, como você se sentia em relação à multiplicação?
 - b) Após a oficina, você se sente mais confiante em multiplicar números?
 - c) Houve alguma parte da multiplicação que ficou mais clara para você após a oficina? Se sim, qual?
 - 4) Metodologia e atividades.
 - a) Que tipo de atividades ou métodos você achou mais úteis para aprender sobre multiplicação?
 - b) Houve alguma atividade que você achou difícil ou confusa? Se sim, qual e por quê?
 - c) Você gostaria que alguma atividade fosse feita de forma diferente? Se sim, como?
- Geral.
- a) Em uma escala de 1 a 5, o quanto você gostou da oficina? (1 - Não gostei, 5 - Gostei muito)
 - b) Você recomendaria essa oficina a um amigo? Por quê?
 - c) Você tem alguma sugestão ou comentário adicional sobre a oficina?

Apêndice F

Fotos e imagens produzidas na oficina

Figura F.1: Apresentação da oficina I encontro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura F.2: Amostra atividade 2, 3, 4 e 5

Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática
Aluno(a): _____

Atividade 2: Identifique linha e coluna de uma tabela.

a) Para essa atividade utilize lápis de cor.

Primeira atividade com o lápis de cor:

- O encontro da coluna do 1 com a linha do 1 a 10
- O encontro da coluna do 2 com a linha do 1 a 10
- O encontro da coluna do 3 com a linha do 1 a 10

b) Com um lápis de cor diferente do que você utilizou no item anterior pinte:

Primeira atividade com o lápis de cor:

- O encontro da coluna do 5 com a linha do 1 a 10
- O encontro da coluna do 6 com a linha do 1 a 10
- O encontro da coluna do 7 com a linha do 1 a 10

c) Com um lápis de cor diferente do que você utilizou no item a) e b) pinte:

Primeira atividade com o lápis de cor:

- O encontro da linha do 2 com a coluna do 9 e a coluna do 10
- O encontro da linha do 10 com a coluna do 2 a 8

Na tabela de Pitágoras e número 80, referir-se ao encontro da coluna do 8 com a linha do 10 (8 vezes 10) e a coluna do 10 com a linha do 8 (10 vezes 8), os números obtidos referem-se ao encontro da qual a linha e coluna? Faça o mesmo exemplo destacando em vermelho acima.

a) 80, coluna do 8 e linha do 10
b) 80, linha do 8 e coluna do 10
c) 80, linha do 8 e coluna do 8

Tábua de Pitágoras

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Atividade 5: Observe as instruções e preencha a Tábua de Pitágoras no cartolina de forma permanente.

a) Copiar e colar a tabela "Tábua de Pitágoras" recortada de papel alumínio preto.
b) A tabela e a folha destacada em cinza que está com a seta é para preencher com papel alumínio preto.
c) As regiões em que a linha e coluna foram iguais, exemplo linha do 1 e coluna do 1 preencher de papel alumínio vermelho.
d) As demais regiões da tabela preencher de papel alumínio azul.

Tábua de Pitágoras

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Exercício atividade 5

a) Que cores você preencheu quando preencheu a tabela de papel alumínio?
b) No "Tábua de Pitágoras" há regiões em que a linha e a coluna foram iguais. Preencha essas regiões com o mesmo cor que a linha e a coluna? Faça o mesmo exemplo destacando em vermelho acima.
c) Para você significar alguma coisa? Como você a usa? Qual o significado de cada região?
d) Você sabe o que representam os números destacados em vermelho? Preencha as regiões destacadas em vermelho.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura F.3: Amostra atividade 6 e 6.1

Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática
Aluno(a): _____

Atividade 6: preencha Tábua de Pitágoras.

Faça de caneta azul ou preta.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Atividade 6.1: aprendendo a utilizar a Tábua de Pitágoras.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

$7 \times 8 = 8 \times 7 = 56$
Linha do 8 e Coluna do 7 é o mesmo que Linha do 7 e Coluna do 8

A imagem acima mostra como interpretar a tabuada da multiplicação a partir da Tábua de Pitágoras, vemos um exemplo da comutatividade, pois $8 \times 7 = 7 \times 8$.

1) Pinte em sua Tábua os valores pedidos abaixo

- O resultado da multiplicação entre 4 e 9, lembre-se da comutatividade.
- O resultado da multiplicação entre 3 e 7, lembre-se da comutatividade.
- O resultado da multiplicação entre 7 e 6, lembre-se da comutatividade.
- O resultado da multiplicação entre 2 e 5, lembre-se da comutatividade.
- O resultado da multiplicação entre 5 e 3, lembre-se da comutatividade.

2) Qual linha e coluna resultam nos números abaixo?

- 54 Coluna do 6 e linha do 9 (meio e mesa)
- 36 Coluna do 6 e linha do 6 (meio e mesa)
- 20 Coluna do 40 e linha do 2 (meio e mesa)
- 30 Coluna do 40 e linha do 3 (meio e mesa)
- 40 Coluna do 40 e linha do 4 (meio e mesa)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura F.4: Amostra atividade 7



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): [Redacted]

Atividade 7.

1) Você aprendeu a utilizar a Tábua de Pitágoras?

Aprendi o básico, com o tempo irei me especializar mais

2) Para você qual a vantagem de utilizar a Tábua de Pitágoras?

A tábua de Pitágoras tem várias vantagens, principalmente sua praticidade para descobrir o resultado das multiplicações também com ela temos ~~uma~~ a tabuada do 1 ao 10 em apenas um quadro.

3) Para você existe alguma desvantagem em utilizar a Tábua de Pitágoras?

Não encontrei nenhuma

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura F.6: Amostra atividade 9



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): [REDACTED]

Atividade 9: multiplicando números maiores

1) Utilizando a Tábua de Pitágoras, calcule.

a) 5687×45

$$\begin{array}{r} 232 \\ 5687 \\ \times 45 \\ \hline =28435 \\ 22748 \\ \hline 255915 \end{array}$$

b) 3987×39

$$\begin{array}{r} 3987 \\ \times 39 \\ \hline =155493 \end{array}$$

2) Uma empresa Multinacional bateu recorde de vendas no ano de 2022 e, por conta disso, premiará cada um dos seus 2342 funcionários com um bônus de 140 reais. Quanto, em reais, a empresa pagará de bônus ao todo?

$$\begin{array}{r} 22 \\ 2342 \\ \times 140 \\ \hline 0000 \\ 9368 \\ 2342 \\ \hline 327880 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura F.7: Amostra atividade 10

 Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a): [REDACTED]

Atividade 10: multiplicando números terminados em zero.

1) Resolva as multiplicações abaixo.

a) 1500×40

$$\begin{array}{r} 1500 \\ \times 40 \\ \hline 60000 \end{array}$$

b) 100000×6789

$$\begin{array}{r} 100000 \\ \times 6789 \\ \hline 678900000 \end{array}$$

c) 25000×8000

$$\begin{array}{r} 25000 \\ \times 8000 \\ \hline 200.000.000 \end{array}$$

d) 350000×2000

$$\begin{array}{r} 350000 \\ \times 2000 \\ \hline 700.000.000 \end{array}$$

e) 60000×123

$$\begin{array}{r} 60000 \\ \times 123 \\ \hline 7.280000 \end{array}$$

96

Figura F.8: Amostra atividade 11



Oficina: Explorando a multiplicação da Teoria à prática

Aluno(a):

Atividade 11: decompondo os números e realizando multiplicações utilizando a propriedade distributiva.

Siga o exemplo abaixo:

$$\begin{aligned}
 157 \times 35 &= (100 + 50 + 7) \times (30 + 5) \\
 &= 100 \times 30 + 100 \times 5 + 50 \times 30 + 50 \times 5 + 7 \times 30 + 7 \times 5 \\
 &= 3000 + 500 + 1500 + 250 + 210 + 35 \\
 &= 5495
 \end{aligned}$$

1) Agora é a sua vez, utilizando a decomposição e a distributividade resolva as multiplicações abaixo.

a) 258×45

$$\begin{aligned}
 &200 \times 40 + 200 \times 5 + 50 \times 40 + 50 \times 5 + 8 \times 40 \\
 &+ 8 \times 5 \quad 8000 + 1000 + 2000 + 250 + 320 \\
 &40 \quad 11.000 + 250 + 320 + 40 \\
 &\quad 11000 + 570 + 40 \\
 &\quad 11000 - 610 = 11610
 \end{aligned}$$

b) 1315×9

$$\begin{aligned}
 1315 \times 9 &= (1000 + 300 + 10 + 5 \times 9) \\
 &1000 \times 9 + 300 \times 9 + 10 \times 9 + 5 \times 9 \\
 &9.000 + 2700 + 90 + 45 \\
 &= 11.835
 \end{aligned}$$

c) 97654×8

$$\begin{aligned}
 &(9000 + 7000 + 600 + 50 + 4) \times 8 \\
 &9000 \times 8 + 7000 \times 8 + 600 \times 8 + 4 \times 8 \\
 &720.000 + 56000 + 4800 + 100 + 32 \\
 &= 781232
 \end{aligned}$$

d) 354×25

$$\begin{aligned}
 354 \times 25 &= (300 + 50 + 4) \times (20 + 5) \\
 &300 \times 20 + 300 \times 5 + 50 \times 20 + 50 \times 5 \\
 &+ 4 \times 20 + 4 \times 5 \\
 &6000 + 1500 + 7500 + 250 + 80 + 20 \\
 &= 8.850
 \end{aligned}$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apêndice G

G.1 Termo de Consentimento 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO PROFESSOR

Prezado(a) Senhor(a),

Estamos convidando _____ para participar da Oficina "Explorando a Multiplicação, da Teoria à Prática" que é parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida pelo professor de Matemática Allan Araújo Almeida do Grupo Escolar Frederico Smith Lima que é mestrando do PROFMAT/UESC (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Essa oficina tem como objetivo reforçar o conhecimento sobre a operação de multiplicação, sendo uma ótima oportunidade para os alunos aprofundarem e desenvolverem habilidades fundamentais para o progresso na disciplina. A participação dos alunos será de grande valor, colaborando para o desenvolvimento da pesquisa proposta e, conseqüentemente, do aperfeiçoamento das técnicas de ensino e aprendizagem em Matemática. Além disso, o relato de experiência dessa oficina será de suma importância para a elaboração da dissertação e de possíveis trabalhos futuros. Como pesquisadores responsáveis por esta pesquisa, manteremos em sigilo todos dados pessoais e caso sejam usadas imagens para divulgação serão sem identificação dos participantes.

Estamos à disposição para dar qualquer esclarecimento e caso esteja de acordo, pedimos que assine as duas vias iguais a este documento com a declaração abaixo, sendo que uma via ficará com o(a) senhor(a) e outra com o professor Allan Araújo Almeida.

Allan Araújo Almeida
Responsável pela oficina e desenvolvedor da pesquisa
e-mail: allan.araujo.enp@gmail.com
Eduardo Delcídes Bernardes
Orientador
e-mail: edbernardes@uesc.br
Mirela Vanina de Mello
Co-orientadora
e-mail: mvmello@uesc.br

Eu, _____, responsável por _____, aceito a participação dele(a) na Oficina "Explorando a Multiplicação, da Teoria à Prática". Declaro que fui informado(a) sobre os propósitos desta Oficina e que os dados dos participantes serão tratados confidencialmente.

_____/_____/_____
Local Data

Assinatura

Apêndice H

H.1 Termo de Consentimento 2

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA REALIZAÇÃO DE IMAGENS E VÍDEOS

Eu....., na qualidade de mãe / pai / tutor / tutora / docente, CPF N°....., da(o) participante....., () **SIM** autorizo () **NÃO** autorizo a equipe organizadora/executora da Oficina “Explorando a Multiplicação, da Teoria à Prática” para a realização de fotografias e vídeos durante as atividades desta oficina e publicação das mesmas em sites e redes sociais institucionais ou em trabalhos acadêmicos (dissertação ou artigo) com fins educativos e de difusão do evento e do conhecimento.

Allan Araújo Almeida
Responsável pela oficina e desenvolvedor da pesquisa
e-mail: allan.araujo.enp@gmail.com
Eduardo Delcides Bernardes
Orientador
e-mail: edbernardes@uesc.br
Mirela Vanina de Mello
Co-orientadora
e-mail: mvmello@uesc.br

Local e data:, dede 2023.

Assinatura

Capítulo 7

Anexos

7.1 Anexo I. Matemática em Cordel

MATEMÁTICA EM CORDEL

Autor: Francisco Silva Júnior

I

No dia a dia a matemática
Está sempre a se apresentar.
Seja para uma conta simples
Ou para o capital aumentar.
A matemática é uma ciência
Que está em todo lugar.

II

Quando se está no mercado
Para comprar açúcar ou pão
Rapidinho a matemática
Entra logo em ação
Facilitando o trabalho
E mostrando a solução.

III

Se em dez quilos de açúcar
Foi cobrado, vinte reais
Usaremos a matemática
Para chegar aos totais.
De quebra conheceremos
Os custos individuais.

IV

Para comprar o pãozinho
É mais que essencial.
Recorrendo a matemática
Descobrimos na moral!
O quanto estamos pagando
No alimento matinal.

V

Se o quilo é dez reais
E seis pães vamos levar,
Usaremos uma equação
Pra saber o que pagar!
Cada pão pesa cem gramas,
Agora é só calcular!

VI

Na vendinha da esquina
Com cuidado dá pra ver
Como a multiplicação
Aos poucos vai aparecer,
No cafezinho vendido
Nos valores a receber.

VII

Numa garrafa de café
Que um litro venha caber
Quantas xicaras eu consigo
Desta delícia vender?
Vinte ml é a medida
Para cada uma encher.

VIII

Tem também a tapioca
Pro café acompanhar
E na mesma proporção
No combo vai acompanhar.
Um e cinquenta é o valor
Quanto é que vai lucrar?

IX

Diariamente do bruto
Vinte por cento é devido
Para as despesas pagar
E não ser comprometido.
Garantindo a sobrevivência
Com o lucro obtido!

X

Mas se também por ventura
Um empréstimo necessitar
Pode recorrer aos bancos
Para o negócio salvar.
Nesse quesito é preciso
Ver os juros que vai pagar!

XI

Pois um pequeno valor
A juros simples por mês
Num ano pode trazer
Dor de cabeça a vocês!
Um empréstimo de mil reais
No final vai pagar três.

XII

É necessário cautela
Bom senso e assessoria!
Para que o socorro pedido
Nos traga benfeitoria.
Sem usar a matemática
Fica só na teoria.

XIII

O sistema financeiro
É esperto e sem pudor!
Vai tentar a todo custo
Lhe vender, seja o que for.
Só entendendo dos números
Para salvar-se do predador!

XIV

Todo dia a propaganda
Busca um cliente fisgar
Seja no cartão de crédito
Ou dinheiro para emprestar!
São armadilhas singelas
Visando lhes conquistar.

XV

No cartão, anuncia um banco
Que os juros é uma moleza!
Você só paga o que usa,
Na oferta é uma lindeza,
Mas quando chega a fatura
Vai da euforia a tristeza.

XVI

Aquele sapato lindo
Que estava na promoção
Não pensou nem duas vezes
E parcelou no cartão!
No momento de pagar
Bateu a decepção.

XVII

Os juros antes mostrados
No bolso, parecia caber!
Como não pagou no dia
Que a fatura ia vencer,
Três sapatos no final
Pagamos sem perceber!

XVIII

E o empréstimo pessoal
Tá lá na conta sorrindo!
Se oferecendo ao cliente
Parecendo que é bem-vindo.
Nem todo mundo percebe
Que ele está te iludindo.

XIX

Prestação a perder de vista
É um atrativo fatal!
Parece que cabe no bolso
Não olhamos no final,
Duzentos por cento ao ano!
É uma armadilha mortal.

XX

Por isso nobre leitor
Vale a pena investigar
Somar, também dividir
Diminuir e multiplicar.
Matemática não é vilã!
Está aí para ajudar.