INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS- GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA.

JOSE ROBERTO MARQUES PEREIRA

Orientador: Prof. Dr. Igor Ferreira Nascimento
Coorientador: Prof. M.e Fábio Pinheiro Luz.

FLORIANO
2025

JOSE ROBERTO MARQUES PEREIRA

RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/ *Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Igor Ferreira Nascimento

Coorientador: Prof. M.e Fábio Pinheiro Luz.

FLORIANO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Pereira, José Roberto Marques

P436r Recuperação de lacunas no ensino da matemática para o desenvolvimento da proficiência nos anos finais do ensino fundamental em uma escola de educação básica / José Roberto Marques Pereira. - 2025.
113 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2025.
Orientador : Prof Dr. Igor Ferreira Nascimento.
Coorientador : Prof Me. Fábio Pinheiro Luz.

1. desempenho em matemática. 2. lacunas de aprendizagem. 3. sequências didáticas. 4. proficiência em matemática. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375

JOSE ROBERTO MARQUES PEREIRA

E RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/*Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 28/08/2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br IGOR FERREIRA DO NASCIMENTO
Data: 24/09/2025 08:19:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Igor Ferreira Nascimento
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Orientador

Ronaldo Campelo da Costa
Assinado de forma digital por Ronaldo Campelo da Costa:77033612320
Dados: 2025.09.24 10:00:45 -03'00'

Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Avaliador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br ROBERTO ARRUDA LIMA SOARES
Data: 25/09/2025 08:59:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Avaliador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br FRANCISCO CRISTIANO DA SILVA MACEDO
Data: 26/09/2025 12:38:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Francisco Cristiano da Silva Macêdo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA
Avaliador Externo

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus familiares e amigos pelos os incentivos, colaboração para a realização de sonhos tão esperado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela força e perseverança que me permitiram chegar até aqui, mesmo nos momentos mais desafiadores. Aos meus orientadores, pela paciência, dedicação e orientações indispensáveis ao longo deste percurso. Suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos meus familiares: esposa Francisca Romão, filhos: Flávio, Isadora, Junior, Lanai, Gabriel e Laisa, pai José Marques, mãe Francisca Maria, meus irmãos e entre outros, pelo apoio emocional e incentivo nos momentos em que mais precisei. Vocês foram minha base e minha fonte de inspiração.

Aos amigos que estiveram ao meu lado nesta caminhada, seja compartilhando ideias, seja oferecendo momentos de descontração e apoio Lucas Gabriel, Francimar Faustino, Nonato Carvalho. Cada palavra de incentivo e cada gesto de amizade tiveram um impacto enorme no meu trajeto.

Aos professores e coordenadores do curso PROFMAT campus Floriano –PI. Pela paciência e compromisso com os alunos.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esta realização, deixo aqui minha mais sincera gratidão.

"A simplicidade é o objetivo final. Depois de muito trabalho, um matemático finalmente chega onde deve: na simplicidade. Mas essa simplicidade não é o início, é o resultado da maturidade."

— Frédéric Chopin (adaptado ao contexto matemático)

RESUMO

MARQUES PEREIRA, J. R. **RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA.** 2025. (113 páginas). Dissertação apresentada ao curso de Mestrado profissional em Matemática – Instituto Federal do Piauí – *Campus* Floriano, Floriano, 2025.

Este trabalho investigou as lacunas no desempenho em matemática dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola de educação básica. Situada no Município de São Pedro do Piauí -PI. O objetivo central foi identificar as lacunas nos níveis de proficiências nas avaliações do SAEB e implementar intervenções pedagógicas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com foco na análise documental dos resultados do SAEB, que permitiu diagnosticar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes. A partir desses dados, foram elaboradas e aplicadas estratégias pedagógicas voltadas à superação dessas lacunas. Entre as ações implementadas, foram: a aplicação do método da multiplicação chinesa, do método da multiplicação russa, da multiplicação vertical e cruzada (multiplicação Védica), além da criação de uma turma na plataforma *Khan Academy*, para reforço dos conteúdos trabalhados em sala de aula. O estudo evidenciou que tais intervenções contribuíram para a melhoria do desempenho dos estudantes em matemática, conforme demonstrado pela comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste. Com esta dissertação, buscou contribuir para o avanço do ensino da matemática na escola pesquisada, promovendo uma aprendizagem mais centrada no alunado.

Palavras-chave: Desempenho em Matemática; Lacunas de Aprendizagem; Sequências Didáticas; Proficiência em Matemática.

ABSTRACT

MARQUES PEREIRA, J. R. RECOVERY OF GAPS IN MATHEMATICS TEACHING FOR THE DEVELOPMENT OF PROFICIENCY IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL IN A BASIC EDUCATION SCHOOL. 2025. (113 pages). Dissertation presented for the Professional Master's course in Mathematics – Federal Institute of Piauí – Floriano Campus, Floriano, 2025.

This study investigated the gaps in the mathematics performance of students in the final years of elementary school, at a basic education school located in the Municipality of São Pedro do Piauí - PI. The central objective was to identify the gaps in proficiency levels in the SAEB assessments and implement pedagogical interventions. This is a qualitative research focused on the documentary analysis of SAEB results, which allowed for diagnosing the main learning difficulties of the students. Based on this data, pedagogical strategies aimed at overcoming these gaps were developed and applied. Among the implemented actions were: the application of the Chinese multiplication method, the Russian multiplication method, vertical and crossed multiplication (Vedic multiplication), as well as the creation of a class on the Khan Academy platform for reinforcement of the content worked on in the classroom. The study evidenced that such interventions contributed to the improvement of students' performance in mathematics, as demonstrated by the comparison between pre-test and post-test results. With this dissertation, it aimed to contribute to the advancement of mathematics teaching in the researched school, promoting a more student-centered learning experience.

Keywords: Mathematics Performance; Learning Gaps; Didactic Sequences; Mathematics Proficiency.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP - O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC - Ministério Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), instituiu o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para mensurar o desempenho do sistema educacional brasileiro a partir da combinação entre a proficiência obtida pelos estudantes em avaliações externas de larga escala o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), a taxa de aprovação calculada com base em dados do Censo Escolar da Educação Básica, indicador que tem influência na eficiência do fluxo escolar, ou seja, na progressão dos estudantes entre etapas/anos na educação básica.

Os problemas estruturais da educação brasileira precisam de aprimoramentos para que o país possa alcançar níveis educacionais compatíveis com seu potencial de desenvolvimento e garantia do direito educacional expresso na Constituição Federal. Na construção matemática do indicador para elevar o IDEB, as redes de ensino e as escolas precisam melhorar as duas dimensões do indicador, ou seja, avaliação da Educação Básica e taxa de aprovação.

No cálculo do IDEB é usado as notas das provas de língua portuguesa e matemática que são padronizadas em uma escola de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), depois, a média dessas notas é multiplicada pela média (harmônica) das taxas de aprovação das séries da etapa (anos iniciais, anos finais e ensino médio), que, em percentual, varia de 0 (zero) a 100 (cem). (BRASIL, 2018, p.2).

A busca pela melhoria do ensino da matemática é uma preocupação constante em todo o sistema educacional, especialmente nos anos finais do ensino fundamental, onde os fundamentos matemáticos são consolidados para uma transição suave para etapas subsequentes da educação que o ensino médio. No contexto específico do município de São Pedro do Piauí-PI, essa preocupação é ainda mais relevante na escola pesquisada, onde o acesso a recursos e a qualidade do ensino podem variar. Onde os recursos da educação estão relacionados as notas do SAEB.

O Saeb classifica o desempenho dos estudantes do 9º ano em níveis de 0 a 9, refletindo a progressão das habilidades matemáticas e de tratamento da informação esperadas. No nível 0, os alunos ainda não demonstram habilidades elementares e precisam de atenção especial. No nível 1, desenvolvem habilidades básicas como identificação de números racionais e interpretação simples de tabelas e gráficos. No nível 2, ampliam o reconhecimento de frações, valores monetários e interpretação de gráficos mais complexos. No nível 3, aprendem a reconhecer ângulos, planificações, localização em plantas e operações com frações e inteiros. No nível 4, localizam pontos em planos cartesianos, convertem unidades, calculam perímetros, resolvem expressões algébricas e interpretam tabelas de dupla entrada. Os níveis seguintes estão detalhados no anexo 1. Essa estrutura permite identificar lacunas no desempenho em matemática e orientar intervenções específicas conforme a evolução das habilidades dos estudantes.

Neste sentido, é importante analisar e compreender as lacunas no desempenho do ensino da matemática que podem estar impactando os níveis de proficiência nas avaliações externas. Tais lacunas podem ser multidimensional, envolvendo desde aspectos pedagógicos até questões estruturais e socioeconômicos que afetam o ambiente escolar. Ao identificar essas lacunas e compreender suas causas subjacentes, torna-se possível desenvolver estratégias eficazes para elevar os níveis na escala de proficiências. Essas estratégias devem ser holísticas os seja busca entender a realidade por completo, e não somente como resultado da união de suas partes, abordando não apenas o conteúdo matemático em si, mas também aspectos como formação de professores, adequação de materiais didáticos, promoção de um ambiente de aprendizado estimulante e inclusivo, e engajamento da comunidade escolar e dos pais.

O SAEB é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Por meio de testes e questionários, aplicados a cada dois anos na rede pública e em uma amostra da rede privada, o SAEB reflete os níveis de aprendizagem demonstrados pelos estudantes avaliados, explicando esses resultados a partir de uma série de informações contextuais.

O SAEB permite que as escolas e as redes municipais e estaduais de ensino avaliem a qualidade da educação oferecida aos estudantes. O resultado da avaliação é um indicativo da qualidade do ensino brasileiro e oferece subsídios para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas educacionais com base em evidências. As médias de desempenho dos estudantes, apuradas no SAEB, juntamente com as taxas de aprovação, reprovação e abandono, apuradas no Censo Escolar, compõem IDEB.

Na Tabela 1, apresenta-se a média de proficiência do SAEB de 2021 no município de São Pedro do Piauí – PI e na escola pesquisada, onde se observa que ela se encontra em um nível abaixo de todas as outras escolas similares do município e do estado do Piauí.

Tabela 1 - Média de Proficiência 2021

Média de Proficiência	
Sua Escola	224,44
Escola similares	227,96
Total Município	240,03
Escolas Estatuais do seu Município	258,25
Escolas Municipais do seu Município	236,5
Total Estado	250,21
Escolas Estatuais do seu Estado	248,23
Escolas Municipais do seu Estado	242,26

Fonte: **QEDU.** *São Pedro do Piauí – Indicadores educacionais (dados do SAEB/INEP)*. Disponível em: https://qedu.org.br/municipio/2210508-sao-pedro-do-piaui. Acesso em: 1 abr. 2024.

Na Tabela 2, apresenta-se a evolução da escola pesquisada no período de 2015 a 2021. Vale ressaltar que, até a conclusão desta pesquisa, ainda não haviam sido divulgados os resultados do SAEB de 2023, motivo pelo qual não foram objeto de estudo.

Tabela 2 - Desempenho da Escola nas Edições do SAEB.

Desempenho da Escola nas Edições do Saeb			
2015	2017	2019	2021
224,9	238,88	252,46	224,44

Fonte: **QEDU.** *São Pedro do Piauí – Indicadores educacionais (dados do SAEB/INEP)*. Disponível em: https://qedu.org.br/municipio/2210508-sao-pedro-do-piaui. Acesso em: 1 abr. 2024.

Na Tabela 3, apresenta-se a análise da escala de proficiência das avaliações do SAEB de 2021 na escola pesquisada. O desempenho em Matemática nos anos finais do ensino fundamental revelou-se baixo, sendo constatado que mais de 66% dos alunos encontram-se nos níveis 0, 1 e 2. Como mencionado anteriormente, até a conclusão desta pesquisa ainda não haviam sido divulgados os resultados do SAEB de 2023.

Tabela 3 – Distribuição Percentual dos alunos do 9º ano de Ens. Fund. por Nível de Prof. em matemática.

Distribuição percentual dos alunos do 9º ano de Ensino Fundamental por Nível de Proficiência em matemática.

Seu	0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9
Escola	29,17%	20,83%	16,67%	16,67%	12,50%	4,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Escola Similares	30,95%	17,42%	19,59%	16,43%	9,27%	4,18%	1,48%	0,52%	0,17%	0,00%
Total do Município	20,90%	16,22%	16,69%	20,53%	16,77%	7,69%	1,21%	0,00%	0,00%	0,00%
Total do Brasil	14,69%	13,06%	16,63%	18,16%	17,51%	11,77%	5,30%	2,04%	0,83%	0,00%

Fonte: **QEDU.** *São Pedro do Piauí – Indicadores educacionais (dados do SAEB/INEP)*. Disponível em: https://qedu.org.br/municipio/2210508-sao-pedro-do-piaui. Acesso em: 1 abr. 2024.

Com esse cenário, a dissertação tem como objetivo geral é desenvolver e sugerir estratégias para elevar o desempenho dos alunos em matemática no SAEB. Diminuindo lacunas no ensino da matemática através de intervenções pedagógicas específicas para promover uma melhoria nos resultados dos estudantes e em sua motivação.

Além disso, há objetivos específicos, que são eles: Identificar as lacunas no desempenho do ensino da matemática na escala de proficiências no SAEB nos anos finais do ensino fundamental; Estimular os alunos a chegarem aos resultados por meio de seus próprios caminhos, incentivando a criatividade e o pensamento crítico; Propor intervenções pedagógicas específicas para promover uma melhoria nos resultados dos estudantes no SAEB nos anos finais do ensino fundamental e Elaborar uma sequência didática para trabalhar nos alunos habilidade de resolução de atividade matemática usando o raciocínio lógico, desenvolver habilidade de fazer as operações fundamentais como adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação de números naturais, inteiro, racionais, irracionais e números reais, através de jogos matemáticos, aplicativos de celular e site da web.

No segundo capítulo, apresenta-se a revisão de literatura, contemplando a Teoria da Aprendizagem Sócio-Histórica, com ênfase no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal de *Lev Vygotsky*; a Teoria do Ensino de Matemática de *Gérard Vergnaud*; a Didática da Matemática de *Guy Brousseau*; e, por fim, a discussão sobre a Motivação no Ensino da Matemática voltada para estudantes do 9º ano. No terceiro capítulo, foram expostos os materiais e os métodos da pesquisa, bem como as etapas de desenvolvimento das intervenções. No quarto capítulo, foram aplicados o pré-teste, as intervenções pedagógicas com o método da multiplicação chinesa, o método da multiplicação russa e o método da multiplicação védica, além da criação de turma na plataforma *Khan Academy*, da aplicação de sequência didática e do pós-teste; e, por último, apresentam-se as considerações finais e as recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SÓCIO-HISTÓRICA

A interação entre sujeito e ambiente, seja físico ou social, é indispensável para a construção do conhecimento, fazendo com que o aprendizado seja um processo ativo, dinâmico e colaborativo. Assim, a relação entre sujeito e objeto é indispensável para a construção de conhecimentos científicos pelo estudante. É necessário que o ensino ofereça ao aprendiz situações que possibilitem a pesquisa e a investigação, para que o sujeito aprenda ativamente o processo de construção do saber. Outro ponto que merece destaque, são os métodos de ensino/aprendizagem incorporam que elementos emprestados do construtivismo sócio – histórico de *Vygotsky.*

Por isso, é lógico que esse modelo educacional deva estimular as relações sociais entre os alunos durante a execução dos processos de aprendizagem planejados pelo modelo instrucional (Molina & Del Prette, 2006).

A dinâmica dessas interações é um fator chave na construção do conhecimento individual e coletivo. A ideia de que a natureza da interação entre os alunos e suas relações sociais tem uma influência significativa, ou até mesmo fundamental, na realização ou abandono de programas acadêmicos é amplamente aceita na educação (Molina & Del Prette, 2006; Shen, 2012).

As instituições de ensino são frequentemente avaliadas com base na formação de seus alunos, em vez da qualidade do ensino que oferecem. Muitos argumentam que as interações sociais entre os alunos têm uma influência significativa no desempenho individual. Essa questão das interações entre pares é mais relevante do que nunca, especialmente considerando a política educacional atual em muitos países, que frequentemente favorece a ampliação das opções de escolha escolar pelos alunos e suas famílias. Essa liberdade de escolha pode afetar a forma como os alunos com diferentes habilidades prévias são distribuídos nas escolas, o que, por sua vez, pode impactar seus resultados gerais.

De acordo com Vygotsky (2007), o desenvolvimento cognitivo das crianças está diretamente relacionado às suas atividades principais, que são ações significativas para cada faixa etária realizadas em interação com adultos e pares. Por meio dessas atividades, as crianças desenvolvem novos processos mentais, habilidades e motivos, que as conduzem a uma nova atividade principal característica do período seguinte de seu desenvolvimento.

Os estudiosos de Vygotsky identificaram a sequência das principais atividades das crianças nas sociedades industrializadas modernas, da infância à adolescência, e estudaram os mecanismos de transição das crianças de uma atividade principal para outra. Como afirma Joenk (2002), a teoria de Vygotsky parece ser a abordagem mais abrangente para o problema dos determinantes do desenvolvimento infantil conhecida na psicologia do desenvolvimento contemporânea.

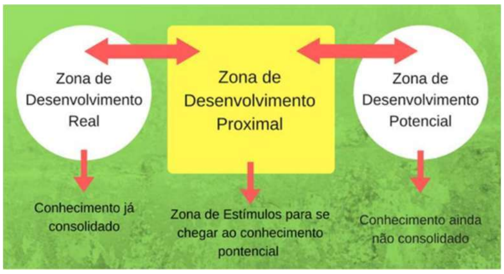
Martins (1997) observa ainda que crianças com necessidades especiais constituem um tópico relativamente novo na literatura Vygotskyana no Ocidente, embora a contribuição de Vygotsky para o campo da educação especial seja notável.

As inter-relações entre cognição e linguagem no processo de transformações qualitativas durante o desenvolvimento infantil, tanto típico quanto atípico, e o papel da socialização na formação das atividades humanas são fundamentais para essa análise. Vygotsky considerava as desvantagens como fenômenos de desenvolvimento sociocultural, em que a compensação surge da socialização e da inculturação, ele demonstrou que uma deficiência varia psicologicamente em diferentes ambientes culturais e sociais (Bodrova, 1997).

O conceito de **Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)**, elaborado por Lev Vygotsky, constitui um marco relevante na psicologia histórico-cultural e se apresenta como elemento central para compreender os processos de ensino e aprendizagem. Essa noção evidencia que o desenvolvimento cognitivo está diretamente relacionado às interações sociais e à mediação pedagógica, aspectos fundamentais para que o estudante avance em sua trajetória formativa.

Na **Figura 1**, é possível observar a representação esquemática da ZDP, evidenciando a relação entre três dimensões: a **Zona de Desenvolvimento Real**, que corresponde aos conhecimentos já consolidados e às tarefas que o estudante consegue executar de forma autônoma; a **Zona de Desenvolvimento Potencial**, que remete às habilidades ainda não internalizadas, mas que podem ser alcançadas mediante auxílio; e a **Zona de Desenvolvimento Proximal**, situada entre as duas anteriores, caracterizando-se como o espaço de estímulos que possibilita a transformação de potenciais em conhecimentos efetivamente consolidados.

Figura 1: Representação esquemática das zonas de desenvolvimento real, proximal e potencial, de acordo com Vygotsky



Fonte: https://www.dicaseducacaofisica.info/abordagemconstrutivista-educacao-fisica

De acordo com Vygotsky (2007) e Leontiev (1978), o desenvolvimento cognitivo das crianças ocorre por meio de atividades principais, que são ações significativas para cada faixa etária realizadas em interação com adultos e pares. Essas atividades permitem o desenvolvimento de novos processos mentais, habilidades e motivos, conduzindo a criança a uma nova atividade principal, característica do período seguinte de seu desenvolvimento.

De acordo com Vygotsky (2007), o desenvolvimento cognitivo infantil ocorre em um contexto social, sendo fortemente influenciado pelas interações com adultos e pares mais competentes. Nesse sentido, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) representa a distância entre o que a criança consegue realizar de forma autônoma e aquilo que é capaz de atingir com apoio, destacando a importância da mediação para o avanço de suas capacidades. Complementarmente, Leontiev (1978) enfatiza que o desenvolvimento ocorre por meio de atividades principais, entendidas como ações centrais e significativas em cada etapa do desenvolvimento, como o brincar na infância, o estudo na adolescência e o trabalho na fase adulta. Essas atividades são fundamentais para a formação de novos processos mentais, habilidades e motivos, permitindo que a criança progrida para novas formas de atuação mais complexas. Assim, a aprendizagem é concebida como um processo social e colaborativo, em que a interação com outros indivíduos e a participação em atividades significativas desempenham papel central na construção do conhecimento.

Na prática educacional, é importante proporcionar aos alunos situações que favoreçam a pesquisa e a investigação, permitindo-lhes aprender ativamente o processo de construção do saber. Instituições de ensino que valorizam as interações sociais entre os alunos, assim como a manipulação de objetos e a experimentação, estão melhor equipadas para promover um desenvolvimento cognitivo robusto e significativo.

"O aprendizado que é orientado para cima, dentro da zona de desenvolvimento proximal, conduz a criança a níveis de desenvolvimento mais elevados do que aqueles que alcançaria sozinha" (VYGOTSKY, 2007, p. 125).

"As atividades principais da criança são determinantes para o desenvolvimento psicológico, pois permitem a formação de novas habilidades, motivos e processos mentais que se tornarão características da etapa seguinte" (LEONTIEV, 1978, p. 92).

"As metodologias ativas colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo habilidades críticas e criativas essenciais para o século XXI" (NUNES; NUNES, 2024, p. 45).

A teoria de Lev Vygotsky transformou a forma como compreendemos a aprendizagem, trazendo à tona a importância da interação social, da linguagem e do contexto cultural. Seu conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal reforça o papel ativo do professor e de outros mediadores no processo de aprendizagem, destacando que ensinar vai além de transmitir conhecimento: é ajudar o aluno a atingir níveis mais elevados de desenvolvimento por meio do diálogo, da colaboração e do apoio mútuo.

De acordo com Vygotsky (2007), a aprendizagem é um processo socialmente mediado, no qual a interação com o professor, colegas e outros mediadores permite que o aluno alcance níveis mais elevados de desenvolvimento. O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal evidencia que ensinar vai além da simples transmissão de conhecimento, envolvendo diálogo, colaboração e apoio mútuo para promover o progresso cognitivo do estudante.

2.2 TEORIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA POR *GÉRARD VERGNAUD*

Nas teorias dos Campos Conceituais de *Gérard Vergnaud* destacado teórico no campo da educação matemática, conhecido por sua teoria dos campos conceituais. Esta teoria é uma contribuição significativa para a compreensão de como os alunos desenvolvem e organizam seu conhecimento matemático ao longo do tempo (Souza; Filho, 2008).

Os principais conceitos da teoria dos campos conceituais indicam que um campo conceitual é um conjunto de problemas, situações e conceitos que estão inter-relacionados. Em matemática, um campo conceitual pode incluir conceitos como multiplicação, divisão, frações, e proporções, todos interligados de maneiras complexas (Passos, 2011).

Assim, os esquemas de acordo com *Vergnaud,* são estruturas mentais que permitem aos indivíduos processar informações e resolver problemas dentro de um campo conceitual. Esquemas incluem tantas operações cognitivas (como adicionar ou subtrair) quanto regras de aplicação (como saber quando usar uma operação em particular) (Ostermann; Cavalcanti,2011).

*Vergnaud i*ntroduziu a ideia de "teoremas-em-ação", que são as regras tácitas que as pessoas usam para resolver problemas, e "conceitos-em-ação", que são os conceitos que estão sendo utilizados no processo de resolução de problemas. Esses elementos são muitas vezes implícitos e podem não ser verbalizados explicitamente pelos alunos (Ostermann; Cavalcanti, 2011).

A teoria dos campos conceituais também enfatiza a importância da generalização (a capacidade de aplicar conhecimentos a novas situações) e da diferenciação (a capacidade de distinguir entre diferentes tipos de situações e ajustar as estratégias de resolução de problemas de acordo) (Gomes, 2011).

A teoria dos campos conceituais sugere que o ensino deve focar em ajudar os alunos a desenvolver e refinar seus esquemas para resolver problemas dentro de um campo conceitual. Isso implica em criar oportunidades para que os alunos enfrentem uma variedade de problemas relacionados e desenvolvam uma compreensão profunda e flexível dos conceitos matemáticos (Gomes, 2011).

Ampliando a abordagem piagetiana sobre o raciocínio lógico-matemático, o psicólogo francês *Gérard Vergnaud* conecta sua teoria dos campos conceituais com a perspectiva vigotskiana. O principal objetivo dessa teoria é compreender as filiações e rupturas na formação do conhecimento de crianças e adolescentes (Cantuária, 2023).

Para *Vergnaud* (1996a), "conhecimento" inclui tanto a habilidade de resolver problemas matemáticos quanto a compreensão de informações expressas.

As filiações e rupturas também ocorrem nos adultos, mas estão mais relacionadas aos hábitos e formas de pensamento adquiridos do que ao desenvolvimento das estruturas cognitivas. *Vergnaud* enfatiza que "a didática nos ensina que é preciso, às vezes, organizar rupturas importantes na progressão dos conhecimentos dos alunos e que a realização desta ruptura exige que se desestabilizem, às vezes profundamente, as convicções implícitas ou explícitas das crianças" (*Vergnaud,* 1993, p.82).

Inicialmente, a teoria dos campos conceituais foi desenvolvida para explicar os processos de conceitualização progressiva das estruturas aditivas e multiplicativas, mas não é específica da matemática. Esta teoria é um quadro teórico que integra várias preocupações, entre elas: a relação entre processos de aprendizagem de curto prazo e processos de desenvolvimento cognitivo de longo prazo; a dialética entre uma visão cognitiva em termos de competências e esquemas, e em termos de conhecimentos e concepções expressas; e o papel das mediações linguísticas e outras formas de mediação semiótica (*Vergnaud,* 2003).

Segundo *Vergnaud* (2003), a experiência fornece um repertório de competências e concepções referentes a diversos campos: espaciais, técnicos, temporais, sociais, linguísticos, artísticos, científicos, etc. Para identificar esses sub repertórios específicos, é necessário apoiar-se nas disciplinas de referência e na psicologia, reconhecendo que cada competência está ligada às outras por filiações e rupturas que precisam ser analisadas.

Um argumento essencial a favor do estudo dos campos conceituais, em vez de conceitos isolados, é que um conceito ganha sentido em uma variedade de situações; que uma situação não é analisada com um único conceito, mas com um conjunto deles; e que os mesmos aspectos de um conceito podem não ser adequados para diferentes situações ou procedimentos (Cantuária, 2023).

Por exemplo, a análise das situações de multiplicação e divisão envolve conceitos como grandeza, função linear, relação escalar, coeficiente de proporcionalidade, fração, número racional, análise dimensional, função bilinear e multilinear, e dependência e independência. Todos esses conceitos são necessários para compreender as diferenças de raciocínio observadas em sala de aula e as hierarquias entre competências (Cantuária, 2023).

Vergnaud (2003) destaca que a teoria dos campos conceituais aborda o desenvolvimento humano. É necessário conceber o processo cognitivo não só como organização das atividades e seu funcionamento em situação (conduta, percepção, representação e competências), mas também como desenvolvimento das formas inteligentes de organização da atividade da pessoa.

Uma questão teórica fundamental para *Vergnaud* é: o que se desenvolve e sob que condições? Segundo o autor, com uma perspectiva teórica sobre a organização da atividade, o que se desenvolve são formas de sua organização. Por isso, é crucial, dos pontos de vista psicológico e pedagógico, confrontar-se com as pessoas em situações nas quais elas devem ser ativas (Gomes, 2011).

Observando tanto adultos quanto crianças, constata-se que o desenvolvimento abrange vários tipos de atividades, como os gestos de atletas de alto nível, artesãos, competências científicas e técnicas, formas de interação com os outros e, especialmente, a atividade da linguagem (*Vergnaud,* 2003).

Um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão (*Vergnaud*, 1990).

Expandindo a abordagem piagetiana sobre o raciocínio lógico-matemático, o psicólogo francês *Gérard Vergnaud* conecta sua teoria dos campos conceituais com a perspectiva vigotskiana. O principal objetivo dessa teoria é entender as conexões e rupturas na formação do conhecimento em crianças e adolescentes. Segundo *Vergnaud* (1996a), "conhecimento" inclui tanto a habilidade de resolver problemas matemáticos quanto a compreensão das informações expressas.

As conexões e rupturas também estão presentes nos adultos, mas estão mais ligadas aos hábitos e formas de pensamento adquiridos do que ao desenvolvimento das estruturas cognitivas. *Vergnaud* enfatiza que "a didática nos ensina que é preciso, às vezes, organizar rupturas importantes na progressão dos conhecimentos dos alunos, e que a realização desta ruptura exige que se desestabilizem, às vezes profundamente, as convicções implícitas ou explícitas das crianças" *(Vergnaud,* 1993).

Inicialmente, a teoria dos campos conceituais foi desenvolvida para explicar os processos de conceitualização progressiva das estruturas aditivas e multiplicativas, mas não é exclusiva da matemática. Esta teoria é um quadro teórico que integra várias preocupações, entre elas: a relação entre processos de aprendizagem de curto prazo e processos de desenvolvimento cognitivo de longo prazo; a dialética entre uma visão cognitiva em termos de competências e esquemas, e em termos de conhecimentos e concepções expressas; e o papel das mediações linguísticas e outras formas de mediação semiótica *(Vergnaud*, 2003).

Segundo *Vergnaud* (2003), a experiência fornece um repertório de competências e concepções referentes a diversos campos: espaciais, técnicos, temporais, sociais, linguísticos, artísticos, científicos, etc. Para identificar esses sub repertórios específicos, é necessário apoiar-se nas disciplinas de referência e na psicologia, reconhecendo que cada competência está ligada às outras por conexões e rupturas que precisam ser analisadas.

Um argumento essencial para o estudo dos campos conceituais, em vez de conceitos isolados, é que um conceito ganha sentido em uma variedade de situações; uma situação não é analisada com um único conceito, mas com um conjunto deles; e os mesmos aspectos de um conceito podem não ser adequados para diferentes situações ou procedimentos.

Por exemplo, a análise das situações de multiplicação e divisão envolve conceitos como grandeza, função linear, relação escalar, coeficiente de proporcionalidade, fração, número racional, análise dimensional, função bilinear e multilinear, e dependência e independência. Todos esses conceitos são necessários para compreender as diferenças de raciocínio observadas em sala de aula e as hierarquias entre competências.

Vergnaud (2003) destaca que a teoria dos campos conceituais aborda o desenvolvimento humano. É necessário conceber o processo cognitivo não só como organização das atividades e seu funcionamento em situação (conduta, percepção, representação e competências), mas também como desenvolvimento das formas inteligentes de organização da atividade da pessoa.

Uma questão teórica fundamental para *Vergnaud* é: o que se desenvolve e sob que condições? Segundo o autor, com uma perspectiva teórica sobre a organização da atividade, o que se desenvolve são formas de sua organização. Por isso, é crucial, dos pontos de vista psicológico e pedagógico, confrontar-se com as pessoas em situações nas quais elas devem ser ativas (Gomes, 2011).

Observando tanto adultos quanto crianças, constata-se que o desenvolvimento abrange vários tipos de atividades, como os gestos de atletas de alto nível, artesãos, competências científicas e técnicas, formas de interação com os outros e, especialmente, a atividade da linguagem. Um campo conceitual pode ser definido como um conjunto de situações cujo domínio requer uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão (*Vergnaud,* 2003).

Para continuar a exposição sobre a teoria dos campos conceituais, é necessário discutir separadamente alguns conceitos-chave da teoria de *Vergnaud* diretamente relacionados à nossa pesquisa, como esquemas e conceitos, invariantes e campos conceituais. Assim, a teoria dos campos conceituais de *Gérard Vergnaud,* que amplia a abordagem piagetiana do raciocínio lógico-matemático e integra a perspectiva vigotskiana, oferece uma compreensão profunda das filiações e rupturas no desenvolvimento do conhecimento em crianças e adolescentes (Gomes, 2011).

Vergnaud propõe que o conhecimento abrange tanto a capacidade de resolver problemas matemáticos quanto a compreensão das informações expressas, enfatizando que, para uma progressão significativa, é necessário organizar rupturas importantes que desestabilizem as convicções implícitas ou explícitas dos alunos. Embora inicialmente aplicada para explicar as estruturas aditivas e multiplicativas, a teoria não é exclusiva da matemática e aborda a relação entre processos de aprendizagem de curto prazo e o desenvolvimento cognitivo de longo prazo (Cantuária, 2023).

Vergnaud destaca a importância da mediação semiótica e das competências e concepções desenvolvidas através de experiências variadas, argumentando que os conceitos ganham sentido em diferentes situações. Além disso, ele ressalta que o desenvolvimento humano inclui a organização inteligente da atividade, seja em gestos atléticos, competências técnicas ou interações linguísticas, evidenciando a complexidade e a interconexão das formas de conhecimento.

2.3 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DE *GUY BROUSSEAU*

A origem da palavra "didática" remonta ao grego, derivada do verbo "*didasko*", que significa ensinar, instruir, expor claramente e demonstrar. O adjetivo "*didaktikós"* é derivado deste verbo e refere-se ao relativo ao ensino e à atividade instrutiva. Portanto, a didática pode ser definida como a ciência ou arte do ensino (Gálvez,1996).

Enquanto a tradição de Comenius enfatizava os princípios gerais da educação como ponto de partida, *Brousseau* propôs uma abordagem diferente, focando na relação específica entre os conteúdos de ensino, a forma como os alunos adquirem conhecimento e os métodos utilizados. *Brousseau* desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas, que destaca a interação entre alunos, professores e conhecimento em sala de aula (*Brousseau,* 1996).

Ele argumentou que a Didática da Matemática estuda as condições que promovem a aprendizagem de conceitos matemáticos, considerando não apenas os aspectos cognitivos, mas também os sociais e epistemológicos. Seu objetivo era identificar situações reprodutíveis que influenciam o comportamento dos alunos, com o foco não no sujeito cognitivo, mas na situação didática como um todo (*Brousseau,* 2006).

Essa abordagem enfatiza que os erros dos alunos são oportunidades de aprendizagem e informação para melhorar as estratégias de ensino. Dessa forma, o professor deve criar condições propícias para o aprendizado, refletindo sobre as etapas importantes propostas por *Brousseau.* A aprendizagem de um novo conteúdo pode ser vista como a assimilação de conhecimentos anteriores, organizados em diversos esquemas de conhecimento. Portanto, os alunos podem variar significativamente em seus esquemas de conhecimento prévio (Souza; Filho, 2008).

De acordo com uma perspectiva socioconstrutivista, o estágio de desenvolvimento de um indivíduo é medido pela sua capacidade de resolver uma tarefa de forma independente, além da capacidade de construir conhecimento com a ajuda de alguém mais competente na tarefa. Essa habilidade de resolver um problema indica que o sujeito já incorporou os esquemas necessários para a resolução do problema. Sem essa assistência, é improvável que o aluno tenha realmente aprendido algo, o que pode dificultar sua capacidade de aprender os conhecimentos essenciais para seu desenvolvimento pessoal e compreensão da realidade (Cantuária, 2023).

De acordo com Coll (2001, p. 30, "o ensino não pode substituir a atividade mental construtiva do aluno nem pode ocupar seu lugar". A perspectiva socioconstrutivista da psicologia considera que a aprendizagem ocorre através da interação social entre o aprendiz e o contexto em que a aprendizagem ocorre.

Assim, a aprendizagem é vista como uma relação simbólica mediada pelo uso de instrumentos e sinais, que funcionam como estímulos externos, semelhante à relação entre o ser humano e o mundo. Essa interação permite ao indivíduo controlar sua conduta e construir aprendizagens significativas (*Vergnaud*, 2003).

Durante os processos de aprendizagem, a interação entre o aprendiz e o ensinante é essencial para que a aprendizagem seja efetiva. São utilizados instrumentos e tecnologias de aprendizagem, como materiais didáticos, que atuam como elementos reguladores entre os participantes do processo de ensino e aprendizagem e os conteúdos a serem aprendidos (Souza; Filho, 2008).

Ter uma compreensão da "realidade" é essencial para aplicar o conhecimento em um contexto específico, resultando na construção do saber. Não basta apenas entender a "verdade da realidade" - é necessário também construir a "realidade da verdade". Isso significa que ao vivenciar uma situação real, o aluno não apenas adquire conhecimento da verdade daquela realidade, mas também busca autonomamente construir seu saber (Souza; Filho, 2008).

Brousseau integrou esses conceitos de conhecimento e saber em sua Teoria das Situações. Ele define uma situação como a interação de um sujeito com um ambiente específico, considerando as circunstâncias e as relações que o ligam ao meio. Inicialmente, as situações didáticas eram aquelas destinadas ao ensino, sem considerar o papel do professor, mas posteriormente isso foi ampliado para incluir o contexto completo do ensino, envolvendo tanto o professor quanto o sistema educacional (Ostermann; Cavalcanti,2011).

Segundo *Brousseau,* um dispositivo deve ser ativado para que uma pessoa possa ensinar um conhecimento e controlar sua aquisição. Esse dispositivo inclui um ambiente material específico, como as peças de um jogo, uma prova ou um problema, juntamente com regras que regem a interação do aprendiz com esse dispositivo (Souza; Filho, 2008).

Brousseau (1996) distingue entre conhecimento e saber, como exemplificado no jogo "Quem vai dizer 20?". Este jogo permite aos alunos descobrir estratégias para ganhar, revelando assim o papel do conhecimento na construção do saber matemático. As situações devem ser projetadas para desencadear o aparecimento dos conhecimentos que os alunos trazem, proporcionando respostas em condições adequadas.

Uma sequência didática consiste em uma série de situações estruturadas ao longo de um número específico de aulas, com o objetivo de permitir a aquisição de saberes claros, sem esgotar o assunto. A Teoria das Situações Didáticas serve como base para a metodologia da Engenharia Didática, que visa etiquetar uma forma de trabalho didático, abordando questões sobre as relações entre pesquisa e ação no ensino (*Brousseau,* 1996).

Assim, a Teoria das Situações Didáticas propõe um modelo teórico no qual a didática da matemática é vista como uma ciência das condições para a transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos, utilizando sequências didáticas planejadas para facilitar a aprendizagem dos alunos. Essas situações são regulamentadas pelo "contrato didático", que estabelece acordos entre professor e aluno para favorecer a aprendizagem.

Segundo *Brousseau* (1986, p. 8):

> Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição [...]. O trabalho do aluno deveria, pelo menos, em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos.

Brousseau (1986) argumenta que a estruturação de uma sequência didática pode influenciar o aluno em relação aos significados, permitindo que ele internalize os conteúdos subjacentes quando confrontado com a situação didática, possibilitando uma intervenção preparada.

A Teoria das Situações Didáticas apresenta desafios para melhorar os processos de ensino-aprendizagem em matemática, envolvendo o professor, o aluno e o conhecimento do conteúdo matemático. O ensino de matemática geralmente ocorre como resultado das relações entre o sistema educacional e o aluno, interpretadas como uma comunicação de informações. No entanto, o papel do professor vai além da simples comunicação do saber. Ele deve apresentar um "bom problema" que desencadeie a busca por um novo saber, enquanto cabe ao aluno aceitar o desafio de resolver o problema para iniciar o processo de aprendizagem (Cantuária, 2023).

Na progressão da aprendizagem, algumas variáveis são controláveis pela ação didática do professor, enquanto outras não. O aluno reconhece que um "bom problema" foi escolhido para adquirir um novo saber e que sua importância é justificada pela lógica interna da situação.

Brousseau (1996) discute a natureza da situação a didática, representada pelo esforço independente do aluno em certos momentos de aprendizagem. Quando o aluno encontra dificuldades, o professor pode orientá-lo, transformando a situação a didática em situação didática. A aprendizagem por adaptação envolve adequar a cognição a um problema específico, enquanto a aprendizagem formal evidencia a memorização e a técnica para a compreensão das ideias matemáticas.

O trabalho com resolução de problemas evidencia a caracterização de uma situação didática. Na situação a didática, o aluno deve ser estimulado a superar seus limites para adquirir novas competências com seu próprio esforço, enquanto o professor deve proporcionar ao aluno o máximo de independência para desenvolver seus próprios mecanismos de resolução de problemas, diante disso, o professor precisa encontrar um equilíbrio na quantidade de informações transmitidas ao aluno (Cantuária, 2023).

Em consonância com os argumentos de *Brousseau*, reconhecemos que o ensino de matemática vai além da simples transmissão de informações. O professor não é apenas um transmissor de conhecimento, mas também um mediador que apresenta desafios estimulantes para os alunos. Por meio da apresentação de problemas significativos, o professor instiga o aluno a explorar, investigar e construir ativamente seu próprio entendimento matemático (Souza; Filho, 2008).

Nesse contexto, a relação entre o professor e o aluno é essencial. O professor não apenas fornece informações, mas também cria um ambiente propício para a aprendizagem, no qual os alunos são encorajados a assumir um papel ativo em seu próprio processo de aprendizagem (*Ostermann;* Cavalcanti,2011).

O professor age como um facilitador, orientando e apoiando os alunos enquanto eles desenvolvem suas habilidades matemáticas. A abordagem de *Brousseau* destaca a importância da autonomia do aluno na resolução de problemas matemáticos. Ele argumenta que os alunos devem ser incentivados a enfrentar desafios e a superar obstáculos por conta própria, a fim de construir um conhecimento matemático sólido e duradouro. Portanto, o papel do professor é criar um ambiente de aprendizagem que promova a independência, a reflexão e a resolução de problemas pelos alunos *(Ostermann;* Cavalcanti,2011).

Dessa forma, a Teoria das Situações Didáticas de *Brousseau* oferece uma perspectiva valiosa sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. Ao reconhecer a importância das situações de aprendizagem cuidadosamente planejadas, da interação entre o professor e o aluno, e da autonomia do aluno na construção do conhecimento, essa abordagem fornece insights essenciais para o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem em matemática.

2.4 A MOTIVAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ESTUTANDES DO 9º ANO.

A motivação é um fator decisivo no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino da Matemática, disciplina frequentemente percebida pelos estudantes como abstrata, desafiadora e, por vezes, desinteressante. Essa percepção se intensifica no 9º ano do Ensino Fundamental, etapa em que os conteúdos se tornam mais complexos e exigem maior capacidade de abstração. O papel do professor, as metodologias utilizadas e o vínculo entre a Matemática e o cotidiano dos alunos tornam-se fundamentais para despertar o interesse e promover um ambiente de aprendizagem significativo. Neste contexto, a motivação desempenha um papel central no processo de aprendizagem da Matemática, influenciando diretamente o interesse, o engajamento e o sucesso dos alunos.

> “A motivação (do latim moveres, mover) refere-se à condição do organismo que influencia a direção (orientação para um objetivo) do comportamento. Em outras palavras, é o impulso interno que leva a ação. Segundo o dicionário Aurélio (2008, p.566), motivar é dar motivos, despertar o interesse

> e a curiosidade de uma pessoa, e, estar motivado é estar determinado, entusiasmado e participar ativamente, ou agir com interesse e motivação." (Santos, 2013, p.1)

A transição entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio impõe ao aluno do 9º ano novos desafios, entre eles a necessidade de consolidar conhecimentos matemáticos essenciais, como equações, funções, proporcionalidade e geometria. Muitos estudantes, no entanto, enfrentam dificuldades nessa etapa devido a lacunas de aprendizagem acumuladas ao longo dos anos e à falta de conexão entre os conteúdos abordados e sua realidade.

De acordo com Dante (2012), o ensino de Matemática deve promover condições para que os alunos desenvolvam o pensamento lógico, a habilidade de enfrentar e solucionar problemas, além de sua independência intelectual. Para isso, é necessário adotar práticas pedagógicas que incentivem o engajamento dos estudantes e a construção crítica do conhecimento.

Motivar o aluno é despertar nele o desejo de aprender. Para isso, é fundamental que o conteúdo matemático seja apresentado de maneira atrativa, contextualizada e desafiadora. A motivação pode ser intrínseca — quando o aluno se interessa genuinamente pelo conteúdo — ou extrínseca — quando ele é incentivado por fatores externos, como notas ou elogios. Ambas podem ser trabalhadas em sala de aula, desde que conduzidas com intencionalidade pedagógica.

Para Libâneo (1994, p. 71), "o professor deve criar situações de aprendizagem que sejam motivadoras e que desafiem o aluno a pensar, a descobrir, a experimentar". Isso implica em utilizar recursos como jogos, tecnologias digitais, resolução de problemas reais e trabalhos em grupo que favoreçam a construção do conhecimento de forma colaborativa e prazerosa.

As estratégias motivacionais no ensino da Matemática, Algumas práticas pedagógicas têm se mostrado eficazes para aumentar a motivação dos estudantes no ensino da Matemática: Uso de jogos e atividades lúdicas, Tecnologia como ferramenta de engajamento, Relacionamento entre conteúdo e cotidiano e Valorização do erro como parte do processo.

> "A motivação pode ser analisada em duas perspectivas diferentes, como impulso ou atração. Como impulso, significa dizer que a motivação tem como suas forças propulsoras para a ação, os instintos e as pulsões. Já a motivação como atração é como uma força que atrai o indivíduo, e ela é mais explorada no âmbito educacional, pois para o aprendizado o objetivo está em

> um estado futuro e é nesse futuro que o indivíduo estará em posse de um determinado conhecimento. É, portanto nesse momento futuro que o indivíduo é atraído". (Santos, 2013, p.1)

O professor exerce um papel central na construção de um ambiente de aprendizagem motivador. Sua postura, seu entusiasmo e sua capacidade de tornar a Matemática acessível influenciam diretamente na motivação dos alunos. Assim, é necessário que o educador esteja em constante formação, atualizado sobre novas metodologias e atento às necessidades e interesses de seus alunos. O uso de projetos interdisciplinares e a escuta ativa são elementos que contribuem para uma relação mais próxima e respeitosa entre professor e estudante.

A motivação no processo de aprendizagem matemática é um fator essencial para o desempenho dos estudantes, especialmente quando analisada sob a perspectiva da Teoria da Autodeterminação. Segundo Gonçalves (2022), compreender os diferentes tipos de motivação, como a intrínseca e a extrínseca, permite aos professores desenvolver estratégias pedagógicas que promovam maior engajamento dos alunos. A autora defende que metodologias ativas, aliadas ao incentivo à autonomia e ao sentimento de competência, são fundamentais para despertar o interesse dos estudantes e favorecer um ambiente de aprendizagem mais significativo e participativo. Dessa forma, a motivação deixa de ser apenas um componente emocional e passa a ser vista como um elemento estruturante do processo educacional.

> Muitas vezes a matemática se apresenta nos currículos escolares de forma mais teórica, por meio da apresentação de axiomas e fórmulas matemáticas que, em um primeiro momento, podem não ter uso ou aplicações explicitamente visíveis aos alunos. [...] é importante que os professores sejam capazes de mostrar que há formas diferentes de abordar e compreender o conhecimento matemático, a fim de evitar que os estudantes tenham a percepção de que a matemática se constitui um tipo de conhecimento acessível apenas para um grupo seleto de pessoas. (Gonçalves, 2022, p.12)

Segundo Silva (2022), a transição dos Anos Iniciais para os Anos Finais do Ensino Fundamental apresenta diversos desafios para os alunos, como o aumento do número de disciplinas, professores e mudanças metodológicas. Essa transição afeta ainda a relação afetiva entre alunos e professores, sendo necessário o acompanhamento pedagógico para reduzir os impactos no processo de aprendizagem e motivação dos estudantes.

Motivar estudantes do 9º ano a aprender Matemática é um desafio que exige sensibilidade, criatividade e compromisso por parte dos educadores. Onde temos diversas divergentes como; as redes sociais, falta de compromisso por parte dos pais ou responsáveis, por parte dos estudantes, por parte das autoridades que pensam em arrecadar recursos e não no aprendizado do alunado. Ao utilizar estratégias pedagógicas contextualizadas e centradas no aluno, é possível transformar a percepção sobre a disciplina e promover o desenvolvimento da aprendizagem. A motivação, portanto, deve ser vista não como um elemento acessório, mas como parte essencial do processo educativo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capitulo, detalhamos os objetivos da pesquisa, a caracterização dos públicos envolvidos e os métodos utilizados. A pesquisa tem como objetivo analisar o desempenho em matemática dos alunos dos anos finais do ensino fundamental em uma escola de educação básica, situada no município de São Pedro do Piauí-PI, a partir dos dados do SAEB 2021.

Trata-se de um estudo de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, que propõe identificar lacunas de aprendizagem, propor intervenções pedagógicas e desenvolver uma sequência didática voltada para a melhoria dos níveis de proficiência dos estudantes.

Participarão da pesquisa uma turma única de 29 de estudantes do 9º ano do Ensino fundamental da referida escola. A coleta de dados será realizada por meio de análise documental. Como se trata da análise de dados secundários provenientes do INEP, não haverá identificação individual dos participantes, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade das informações. A pesquisa respeita todos os princípios éticos da pesquisa científica, assegurando integridade dos dados, transparência dos resultados e compromisso com a melhoria da qualidade do ensino de matemática na escola pesquisada.

Como objetivos específicos temos: Identificar as lacunas no desempenho do ensino da matemática na escala de proficiências no SAEB nos anos finais do ensino fundamental no município de São Pedro do Piauí-PI, em uma escola de educação básica; Estimular a descoberta dos os alunos chegarem aos resultados por meio de seus próprios caminhos, incentivando a criatividade e o pensamento crítico; Propor intervenções pedagógicas específicas para promover uma melhoria nos resultados dos estudantes no SAEB nos anos finais do ensino fundamental e Elaborar uma sequência didática para trabalhar nos alunos habilidade de resolução de atividade matemática usando o raciocínio lógico, desenvolver habilidade de fazer as operações fundamentais como adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação de números naturais, inteiro, racionais, irracionais e números reais, através de jogos matemáticos, aplicativos de celular e site da web.

3.1 ETAPA DE DESENVOLVIMENTO DAS INTERVENÇÕES

Os níveis de proficiência variam em uma escola de zero a 9 (anexo 1), por exemplo:

Nível 0 (Ausência de habilidades elementares): os estudantes neste nível ainda não apresentam domínio de competências matemáticas básicas esperadas para a etapa de ensino em que se encontram. Em geral, demonstram grande dificuldade em identificar números, compreender quantidades simples e reconhecer relações fundamentais. Isso os coloca em situação de vulnerabilidade acadêmica, demandando estratégias pedagógicas específicas de apoio, como atividades de recuperação de aprendizagens e intervenções individualizadas.

Nível 1 (Desenvolvimento inicial de habilidades básicas): os alunos começam a construir noções fundamentais da matemática escolar. Espera-se que consigam: identificar e comparar números racionais em representações simples; realizar operações básicas com números naturais em situações concretas; e interpretar informações em tabelas simples e gráficos de colunas.

Nível 2 (Reconhecimento e ampliação de conceitos matemáticos): os alunos neste nível apresentam progresso no uso de conceitos numéricos e no tratamento da informação. Entre as habilidades, destacam-se: identificação e representação de frações em diferentes formas; reconhecimento e cálculo de valores monetários em situações práticas; leitura e interpretação de gráficos mais complexos, como gráficos de setores ou de linhas.

Nível 3 (Consolidação e diversificação de aprendizagens): espera-se que os estudantes demonstrem maior capacidade de raciocínio geométrico, espacial e numérico. Entre as habilidades desenvolvidas estão: reconhecimento de ângulos em figuras geométricas; compreensão de planificações de sólidos geométricos; localização de elementos em plantas baixas ou mapas; realização de operações com frações e números inteiros em diferentes contextos.

Nível 4 (Aplicação avançada e resolução de problemas complexos): espera-se que os estudantes consigam mobilizar conceitos matemáticos com autonomia, resolvendo situações-problema de maior complexidade. Entre as competências estão: localização e representação de pontos no plano cartesiano; conversão de diferentes unidades de medida (tempo, comprimento, massa, capacidade etc.); cálculo de perímetros de figuras planas; resolução de expressões algébricas básicas; e interpretação de tabelas de dupla entrada e cruzamento de informações.

Esse nível indica que o estudante alcançou um patamar de raciocínio lógico e abstrato mais desenvolvido, sendo capaz de aplicar a matemática em situações escolares e do cotidiano de forma consistente.

Conforme a tabela 4, foi detectado que mais de 66% dos alunos se encontra nos níveis 0, 1 e 2, da escola de proficiências de desempenho de conhecimento no ensino em matemática do 9º ano. Em uma escola de educação básica no município de São Pedro do Piauí-PI.

Tabela 4 - Distribuição dos percentuais por Nível de Proficiência em matemática na escola pesquisada.

	Distribuição percentual dos alunos do 9º ano de Ensino Fundamental por Nível de Proficiência em matemática na escola pesquisada.									
Seu Escola	0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9
	29,17%	20,83%	16,67%	16,67%	12,50%	4,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: **QEDU.** *São Pedro do Piauí – Indicadores educacionais (dados do SAEB/INEP)*. Disponível em: https://qedu.org.br/municipio/2210508-sao-pedro-do-piaui. Acesso em: 1 abr. 2024.

Para a elaboração das intervenções ocorreram as seguintes etapas:

- Elaboração do pré-teste diagnóstico baseado nos descritores mais cobrado nas avaliações do SAEB;
- Aplicação do pré-teste diagnóstico para todos os alunos da sala;
- Análise dos resultados obtidos a partir da aplicação do pré-teste;
- Criação de uma turma na plataforma educacional ***Khan Academy**,* para reforçar as atividades desenvolvidas em sala de aula;

- Como proposta de intervenções foram aplicadas: o método da multiplicação chinesa, o método da multiplicação russo e aplicação da sutra vertical e cruzada da multiplicação Védica;
- Elaboração do pós-teste semelhante ao pré-teste, de modo a comparar os possíveis efeitos advindos das intervenções pedagógicas;
- Aplicação do pós-teste diagnóstico;
- Análise e comparação com os dados obtidos no pré-teste e pós-teste.

Para a avaliação de Matemática no 9º ano nas avaliações do SAEB, os descritores geralmente cobrem competências e habilidades essenciais relacionadas a números, álgebra, geometria, estatística e probabilidade. Assim o pré-teste e o pós-teste foi elaborado baseado nesses descritores:

- **Números e Operações**: Resolver problemas envolvendo porcentagem, razões e proporções.
- **Álgebra**: Reconhecer e aplicar relações entre variáveis em expressões algébricas e equações.
- **Geometria**: Calcular áreas e volumes de figuras planas e sólidos geométricos; identificar propriedades de ângulos e paralelismo.
- **Estatística e Probabilidade**: Interpretar gráficos e tabelas; calcular média, moda e mediana; resolver questões sobre probabilidade.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesse capitulo apresentaremos as descrições das etapas das aplicações do pré-teste, descrever o resultado da criação da turma na plataforma no *Kan academy*, da aplicação das intervenções e pós-teste, comentando com foi a participação dos alunos em cada etapa. No final comparar os resultados por meio de gráficos obtidos no pré-teste e pós-teste, mostrados se houve ou não evoluções no aprendizado dos conceitos matemáticos.

4.1 APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

Na aplicação do pré-teste, 26 alunos fizeram, com 3 alunos ausentes em turma única de 29 alunos. Esse pré-teste foram baseado nos descritores que mais são cobrados nas avaliações do SAEB na prova de matemática para o 9º ano do ensino fundamental II. Esses descritores buscam avaliar não apenas a resolução de cálculos, mas também a capacidade de interpretar, aplicar e raciocinar matematicamente em diferentes contextos. (**Apêndice 1**) pré-teste tinha 26 questões sendo feito em 2 aula de 60 minutos e uma aula para discussão e correção das questões.

Figura 2: Aplicação do Pré-teste

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

No quadro 1, mostra a distribuição das questões do pré-teste por descritores.

Quadro 1 - Distribuição das questões por descritor no Pré-teste

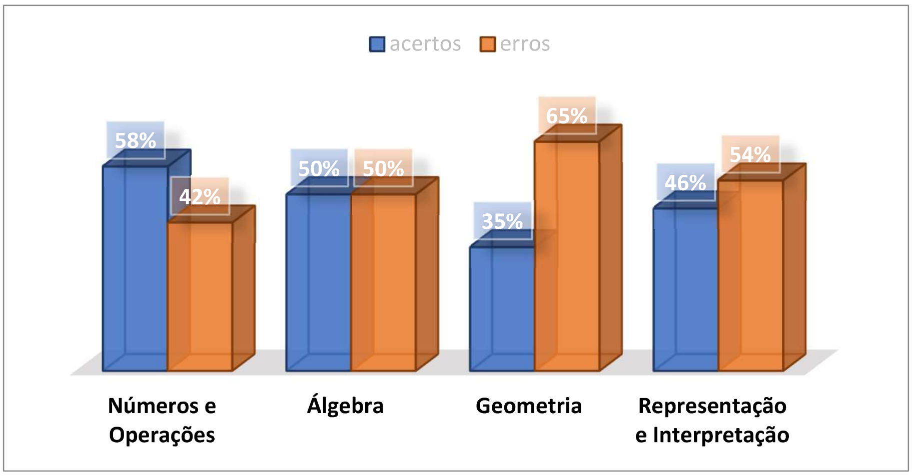
Distribuição das questões		
Descritor	Habilidades	Questões
Números e Operações	Operações matemáticas básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão).	1, 7 e 23.
	Propriedades de números racionais e irracionais.	6 e 18
	Frações e porcentagens.	5,14 e 26

	Potências e raízes.	9 e 12.
Geometria	Cálculo de áreas e perímetros de figuras geométricas.	2, 8 e 24.
	Classificação de figuras e ângulos.	4, 11, 19 e 25
	Fórmulas para volumes de sólidos geométricos.	16 e 17
Álgebra	Representação de expressões algébricas.	13,15 e 20
	Resolução de equações simples.	3 e 22
	Reconhecimento de equações de diferentes graus.	10
Representação e Interpretação de gráficos	Interpretação de gráficos.	21

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Conforme o gráfico abaixo, podemos observar os resultados nos descritores: Números e Operações, Álgebra, Geometria e Representação e interpretação de Gráficos.

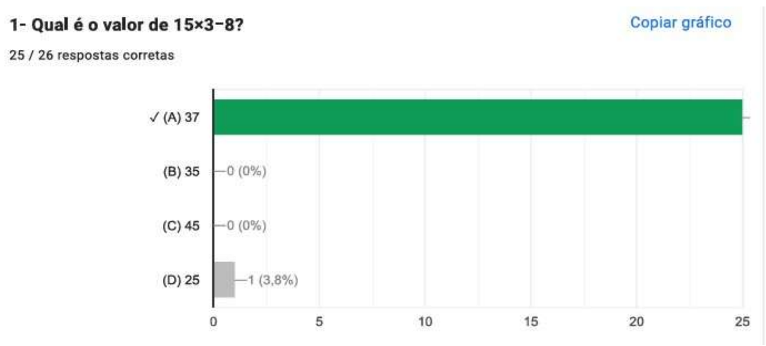
Gráfico 1 - Desempenho dos alunos no Pré-teste em cada descritor



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

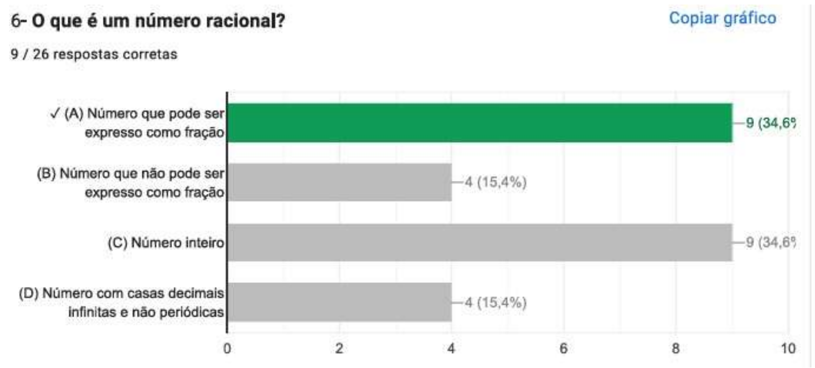
Conforme o gráfico 1, para o descritor de **Números e Operações**, tivemos **58% de acertos** e **42% de erros**, conforme apresentado nas figuras 1, 2 e 3, que mostram, respectivamente, as questões com maior número de acertos e as questões com maior número de erros. Nesse descritor, os alunos demonstraram dificuldade em reconhecer os **conjuntos numéricos**, como: **números naturais, números inteiros, números racionais, números irracionais e números reais**, além de realizar as **operações básicas** de **adição, subtração, divisão e multiplicação** nesses conjuntos numéricos.

Figura 3 - Questão com o maior número de acerto no descritor de Números e Operações



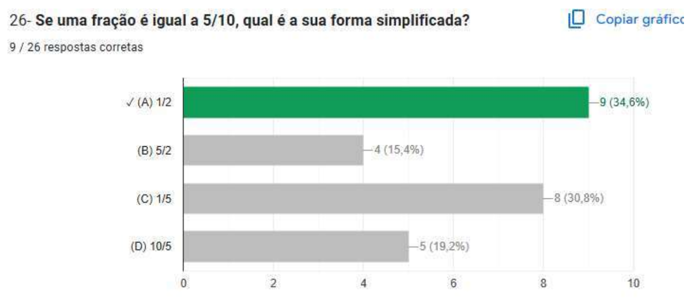
Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Figura 4 - Questão com o maior número de erro 1, no descritor de Números e Operações



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

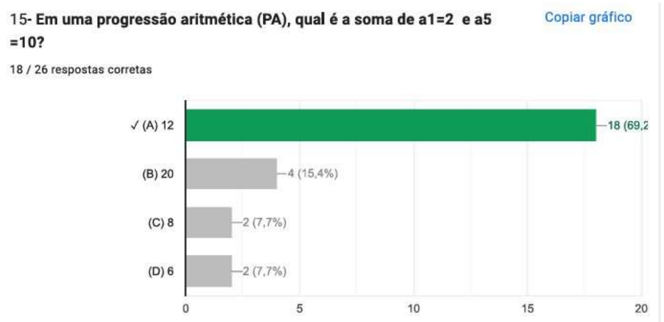
Figura 5 - Questão com o maior número de erro 2, no descritor de Números e Operações



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

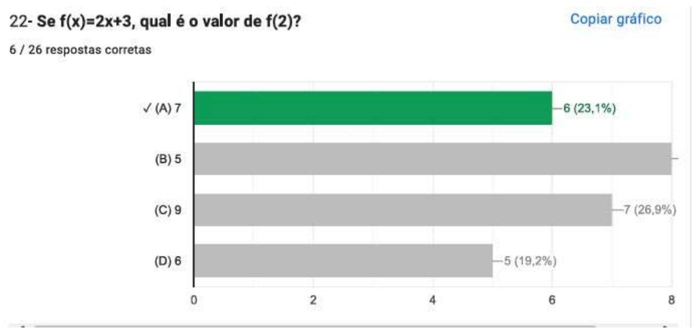
Para o descritor de Álgebra, tivemos os mesmos percentuais de acertos e de erros, nas figuras 4 e 5, respectivamente, as questões com maior número de acertos e as questões com maior número de erros. Nesse descritor, os alunos demonstraram grande dificuldade em resolver funções simples.

Figura 6 - Questão com o maior número de acerto no descritor de álgebra



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

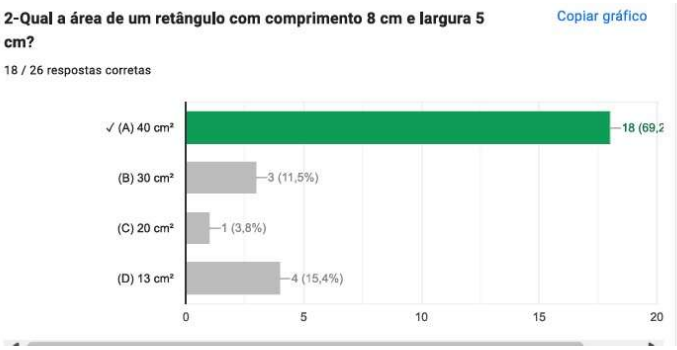
Figura 7 - Questão com o maior número de erro no descritor de álgebra



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

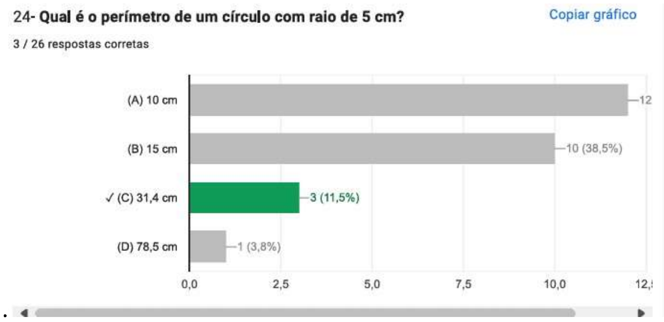
Para o descritor de Geometria, tivemos os maiores percentuais de erros: 65% contra 35% de acertos, nas figuras 6 e 7, respectivamente, a questão com maior número de acertos e a questão com maior número de erros. Nesse descritor, os alunos demonstraram dificuldade com as fórmulas para calcular área e perímetro de figuras planas, assim como com as fórmulas para calcular o volume de sólidos geométricos.

Figura 8 - Questão com o maior número de acerto no descritor de Geometria



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025).

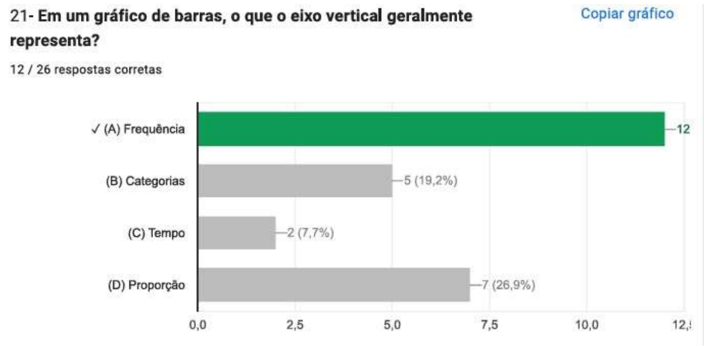
Figura 9 - Questão com o maior número de erro no descritor de Geometria



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025).

Ainda temos, para o descritor de Representação e interpretação de gráficos, tivemos os seguintes percentuais 46% de acertos, contra 54% de erros, na figura 8. Nesse descritor os alunos demostraram tem bastante dificuldade na representação e interpretação de gráfico.

Figura 10 - Desempenho dos alunos no descritor de Representação e Interpretação de Gráficos



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025).

Após aplicar o pré-teste e o analise do resultado do SAEB de 2021. Embora teve uma pequena melhora mais ainda necessita de atenção especial no ensino de matemática para 9º ano, na escola pesquisada, Assim, foi feita uma proposta de intervenção pedagógica com objetivo de melhorar o desempenho em matemáticas nas avaliações externa, sendo aplicado o método da multiplicação chinesa, o método da multiplicação russo, aplicação as sutra vertical e cruzada da multiplicação Védica e Criação de uma turma na plataforma educacional ***Khan Academy***, para reforçar as atividades desenvolvidas em sala de aula.

4.2 APLICAÇÕES DAS INTERVENÇÕES

4.2.1 MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO CHINESA (MULTIPLICAÇÃO POR LINHAS)

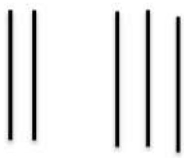
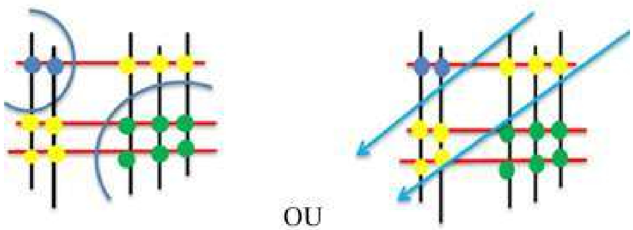
A Multiplicação Chinesa, também conhecida como "Método da Multiplicação por Linhas" ou "Multiplicação com Bastões", tem origens na antiga China e remonta ao uso de ferramentas de cálculo como o ábaco e os bastões de contagem, que foram amplamente empregados no período da Dinastia Han (202 a.C. – 220 d.C.). Esse método visual e geométrico foi fundamental na matemática chinesa antiga, facilitando cálculos complexos de forma intuitiva.

O método de multiplicação chinesa, também conhecido como multiplicação por linhas, utiliza a disposição de varetas na horizontal e vertical para representar os fatores da multiplicação. A operação é realizada pela contagem de pontos nas intersecções, propiciando uma abordagem visual e concreta do cálculo multiplicativo (SILVA; GONÇALVES; CARDOSO, 2020).

Segundo Educapes (2023, p. 15), "a multiplicação chinesa é obtida por meio do cruzamento de bastões, contando-se ordenadamente os cruzamentos ou pontos de intersecção".

No método da multiplicação chinesa, cada dígito dos números a serem multiplicados é representado por conjuntos de linhas paralelas. Primeiro, desenham-se linhas verticais e horizontais para representar os números. Em seguida, os pontos de interseção das linhas são contados e agrupados de acordo com sua posição (unidades, dezenas, centenas, etc.). Ao somar esses pontos, obtém-se o resultado da multiplicação. No quadro abaixo está exposto as regras detalhadamente.

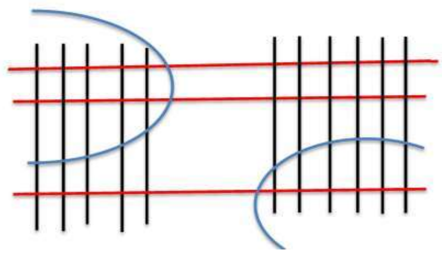
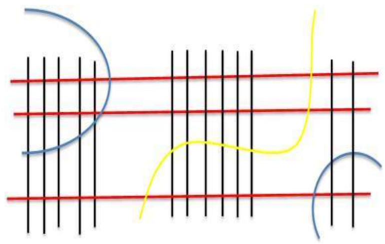
QUADRO 2: Quadro de regras pelo Método da Multiplicação Chinês

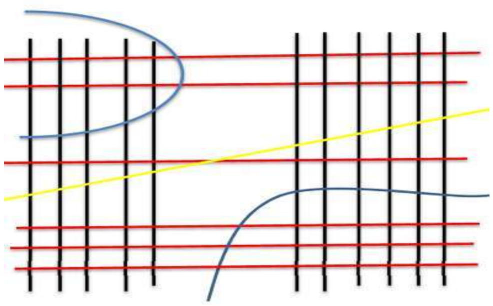
<table>
<tr><td colspan="2">QUADRO DE REGRAS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Por exemplo, para multiplicar 23 x 12:</td></tr>
<tr><td>1. Para o número 23, desenham-se duas linhas para o 2 e três linhas para o 3, da esquerda para direita.</td><td></td></tr>
<tr><td>2. 2 Para o número 12, desenha-se uma linha para o 1 e duas linhas para o 2, de cima para baixo.</td><td></td></tr>
<tr><td>3. As linhas se intersectam, formando pontos que representam o produto dos dígitos.</td><td>
</td></tr>
<tr><td>3. Os pontos de interseção são somados de acordo com sua posição decimal (unidades, dezenas, centenas).</td><td>Assim temos:
Centenas, Dezenas e Unidade.
Logo 23 x 12= 2 C + 7D +6 U=276</td></tr>
<tr><td>4. Conte as interseções:</td><td>• Canto superior esquerdo (2 linhas x 1 linha) = 2 interseções.
• Parte do meio (2 x 2 e 3 x 1) = 4 + 3 = 7 interseções.
• Canto inferior direito (3 x 2) = 6</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>interseções.</td></tr>
<tr><td>5. Organize e some:</td><td>Regiões: 2 | 7 | 6 Final: 276.</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborado pelos os Autores (2025)

QUADRO 3: Exemplos de Multiplicação Pelo Chinês

<table>
<tr><td colspan="2">EXEMPLOS DE MULTIPLICAÇÃO PELO MÉTODO CHINÊS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Exemplos 1: 56 x 21</td></tr>
<tr><td></td><td>□ Conte as interseções:
Canto superior esquerdo (5 x 2) = 10 interseções.
Parte do meio (6 x 2 e 5 x 1) = 12 + 5 = 17 interseções.
Canto inferior direito (6 x 1) = 6 interseções.</td></tr>
<tr><td colspan="2">□ Organize e some: Regiões: 10 | 17 | 6 → Leve 1 da dezena do "17" para o grupo da esquerda. 11 | 7 | 6 Final: 1 176.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Exemplos 2: 562 x 21</td></tr>
<tr><td></td><td>□ Conte as interseções:
Canto superior esquerdo (5 x 2) = 10 interseções.
Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = 12 + 5 = 17 interseções.
Meio direito (2 x 2 e 6 x 1) = 4 x 6 = 10 interseções.
Canto inferior direito (2 x 1) = 2 interseções.</td></tr>
<tr><td colspan="2">□ Organize e some: Regiões: 10 | 17 | 10 | 2 → Leve 1 da dezena do "10" para o grupo da esquerda. 10 | 18 | 0 | 2 → Leve 1 da dezena do "18" para o grupo da esquerda. 11 | 8 | 0 | 2 Final: 11 802.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Exemplos 3: 56 x 213</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

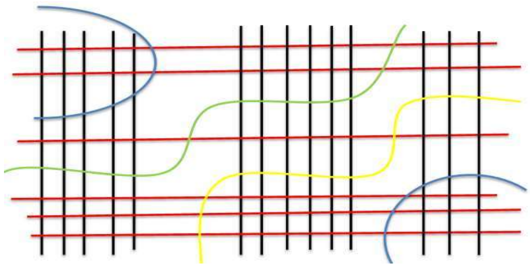
□ **Conte as interseções:**

- Canto superior esquerdo (5 x 2) = **10 interseções**.
- Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = **12 + 5 = 17 interseções**.
- Meio direito (6 x 1 e 5 x 3) = **6 + 15 = 21 interseções**.
- Canto inferior direito (6 x 8) = **18 interseções**.

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">

□ **Organize e some:**

- Regiões: 10 | 17 | 21 | 18 → Leve 1 da dezena do "18" para o grupo da esquerda.
- 10 | 17 | 22 | 8 → Leve 2 da dezena do "22" para o grupo da esquerda.
- 10 | 19 | 2 | 8 → Leve 1 da dezena do "19" para o grupo da esquerda.
- 11 | 9 | 2 | 8
- Final: **11 928**.

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Exemplos 4: 563 x 213</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>

□ **Conte as interseções:**

- Canto superior esquerdo (5 x 2) = **10 interseções**.
- Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = **12 + 5 = 17 interseções**.
- Meio central (3 x 2; 6 x 1 e 5 x 3) = **6 + 6 + 15 = 27 interseções**.
- Meio direito (3 x 1 e 6 x 3) = **3 + 18 = 21 interseções**.
- Canto inferior direito (3 x 3) = **9 interseções**.

</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">

□ **Organize e some:**

- Regiões: 10 | 17 | 27 | 21 | 9 → Leve 2 da dezena do "21" para o grupo da esquerda.
- 10 | 17 | 29 | 1 | 9 → Leve 2 da dezena do "29" para o grupo da esquerda.
- 10 | 19 | 9 | 1 | 9 → Leve 1 da dezena do "19" para o grupo da esquerda.
- 11 | 9 | 9 | 1 | 9
- Final: **119 919**.

</td>
</tr>
</table>

Fonte: Elaborado pelos os Autores (2025)

Esse método visualiza a multiplicação como uma soma de interseções, o que pode ser mais acessível para os alunos por utilizar linhas ou bastões visualizar a multiplicação e para aquelas pessoas sem uma educação matemática mais formal. Sendo a engenhosidade visual dos antigos sistemas de cálculos.

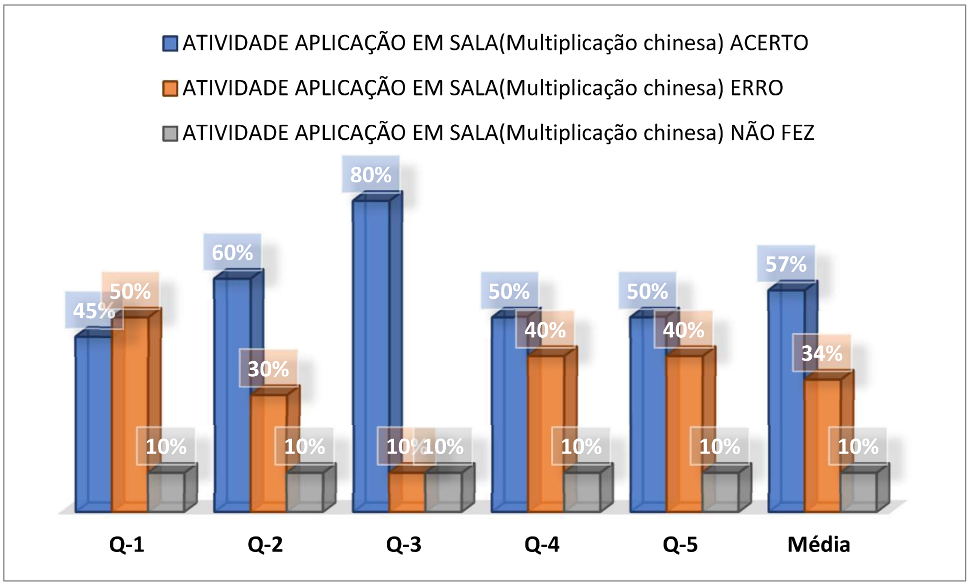
Na figura 11, mostra os alunos fazendo a atividade pratica pelo Método da Multiplicação Chinesa.

Figura 11: Alunos fazendo multiplicação pelo Método Chinês

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Para essa intervenção foi reservada 2 aulas de 60 minutos e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método da multiplicação chinesa com uma expositiva com material xerocopiado e seguinte foi aplicado uma atividade em duplo (**Apêndice 2**) com a orientação do aplicador. A atividade foi realizada com 20 alunos presente, com uma ausência de 9 alunos. Conforme o gráfico abaixo, podemos observar que mais de 50% dos alunos conseguiram assimilar as regras do método aplicado.

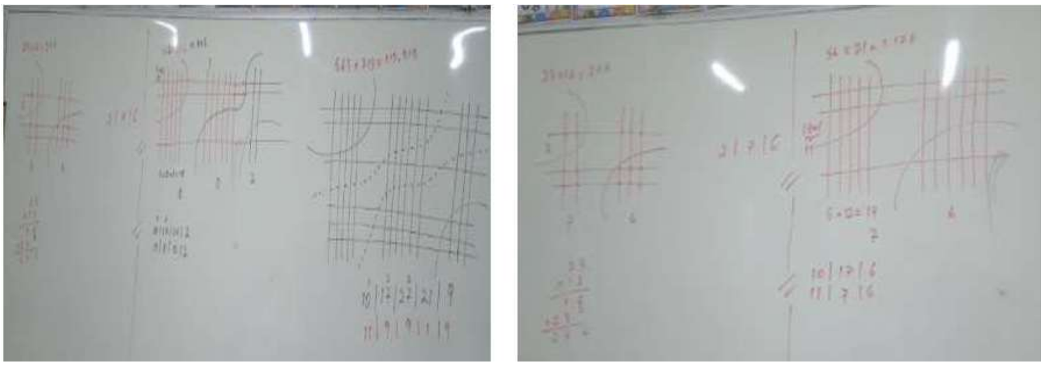
Gráfico 2 - Desempenho na atividade utilizando o Método Chinês



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Na figura 12, mostra a resolução de uma questão da atividade pratica do Método da Multiplicação Chinesa no quadro.

Figura 12: Correção de atividade pelo Método da multiplicação Chinês



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

4.2.2 MÉTODO RUSSO (DOBRO E METADE)

O Método Russo, também conhecido como Método da Dobra e Metade ou Multiplicação Egípcia, tem suas origens em práticas matemáticas muito antigas. A técnica provavelmente surgiu no Egito Antigo, como evidenciado pelo *Papiro de Rhind*, um dos mais antigos documentos matemáticos do mundo, datado de cerca de 1650 a.C. Esse papiro contém problemas matemáticos resolvidos com base em duplicações e divisões, uma prática comum dos escribas egípcios.

De acordo com Somatemática (2025), "a multiplicação russa é um processo que envolve a duplicação sucessiva de um número e a divisão sucessiva do outro, somando os resultados correspondentes aos números ímpares".

O método foi posteriormente utilizado em outras culturas, especialmente na Rússia, onde se popularizou por sua simplicidade e eficiência. Na Rússia, era amplamente aplicado em ambientes rurais e por camponeses que precisavam fazer cálculos sem conhecimentos matemáticos avançados ou ferramentas sofisticadas. Daí a referência como "Método Russo" ou "Multiplicação dos Camponeses Russos".

A técnica sobreviveu por séculos devido à sua eficiência: ela não exige tabelas de multiplicação e usa operações básicas (dobrar, dividir e somar), tornando-se uma abordagem acessível. Embora hoje tenhamos outras ferramentas, o Método Russo ainda é estudado por seu valor histórico e sua engenhosidade matemática.

Exemplo 1: 24 x 75

Procedimento:

I. Recomendamos, iniciar com o menor número.
II. Dividir o primeiro número pela metade até chegar a 1, mantendo somente os resultados inteiros.
III. Dobrar o segundo número ao mesmo tempo.
IV. Em cada etapa, desconsiderar as linhas onde o número dividido pela metade é par.
V. Somar os valores correspondentes do segundo número, mas apenas os que se alinham com números ímpares na primeira coluna.

Tabela 5 - Resultado de 24 x 75 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
24	75	
12	150	
6	300	
3	600	600
1	1200	1200
Somar		1800

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 2: 25 x 75

Tabela 6 - Resultado de 25 x 75 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
25	75	75
12	150	
6	300	
3	600	600
1	1200	1200
Somar		1875

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 3: 126 x 456

Tabela 7 - Resultado de 126 x 456 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
126	456	
63	912	912
31	1.824	1824
15	3.648	3648
7	7.296	7296
3	14.592	14592
1	29.184	29184
Somar		57456

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 4: 576 x 625

Tabela 8 - Resultado de 576 x 625 pelo Método da Multiplicação Russa

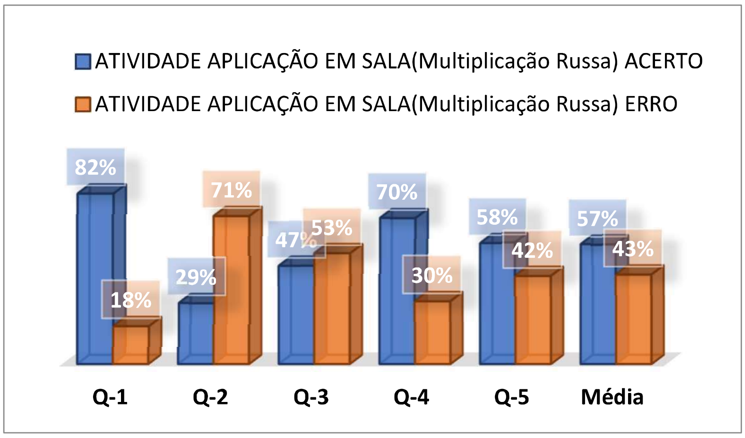
1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
576	625	
288	1.250	
144	2.500	
72	5.000	

36	10.000	
18	20.000	
9	40.000	40.000
4	80.000	
2	160.000	
1	320.000	320.000
Somar		360.000

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Para essa intervenção foi reservada 2 aulas de 60 minutos e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método da multiplicação russa com uma aula expositiva com material xerocopiado e em seguida foi aplicado uma atividade individual com a orientação do aplicador, onde tivemos 17 alunos presentes de 26 anos. Podemos observa no gráfico abaixo que na questão 2 eles apresentaram mais dificuldade, mais no geral obtemos 57% de assimilação da aplicação do método. A atividade se encontra no **apêndice 3**.

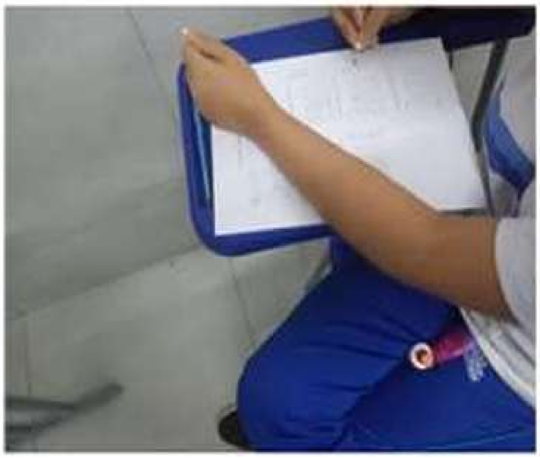
Gráfico 3 - Desempenho da atividade pelo Método Russo



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Na figura 13, mostra os alunos fazendo atividade pratica do Método da Multi0lçicação Russa.

Figura 13: Aplicação da atividade pelo Método Russo

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

4.2.3 MÉTODO DE MULTIPLICAÇÃO VÉDICA

O Método de Multiplicação Védica é uma técnica matemática tradicional originária da Índia, baseada nos antigos textos conhecidos como Vedas. Esses textos, especialmente o *Atharva Veda*, incluíam ensinamentos práticos que abrangiam não apenas religião e filosofia, mas também matemática e astronomia. O método ganhou popularidade moderna graças ao trabalho do matemático e monge hindu *Bharati Krishna Tirthaji*, que, na década de 1910 e 1920, desenvolveu um sistema completo de aritmética a partir de seus estudos védicos.

Tirthaji afirmou que a matemática védica se baseava em 16 sutras (ou fórmulas), que continham técnicas para resolver problemas complexos de maneira simples e intuitiva. Em vez dos métodos tradicionais ensinados na escola, o método védico ensina formas de cálculo que dependem da decomposição mental e da visualização dos números. Essa abordagem torna os cálculos mais rápidos, pois utiliza padrões e simetrias nos números para facilitar operações como a multiplicação, a divisão e o cálculo de raízes quadradas e cúbicas.

A matemática védica tem sido aplicada especialmente em multiplicação, devido à sua eficiência. Um exemplo comum é o método da "base próxima", onde, ao multiplicar números próximos de uma base (como 10, 100 ou 1000), simplifica-se a multiplicação ao se reduzir o problema a subtrações e somas rápidas. Outros métodos envolvem fórmulas para somar colunas de números ou multiplicar números com dezenas de dígitos sem uso de calculadora.

O Método de Multiplicação Védica, parte da Matemática Védica, é um conjunto de técnicas e sutras que permitem realizar operações matemáticas de forma rápida e mental. Embora seja comumente associado à antiga tradição védica da Índia, a matemática védica moderna foi popularizada pelo matemático indiano *Bharati Krishna Tirthaji* no início do século XX. *Tirthaji,* que foi um estudioso e monge hindu, publicou suas descobertas em 1965 no livro *Vedic Mathematics*, que descreve 16 sutras (ou aforismos) que facilitam a resolução rápida de cálculos complexos, incluindo multiplicação, divisão e raízes quadradas. Ele alegou que essas técnicas derivavam dos Vedas, textos sagrados hindus que datam de 1500 a.C. a 500 a.C., embora essa ligação seja controversa, pois não há evidências diretas de que os métodos específicos descritos no livro estivessem nos Vedas originais.

Apesar disso, o método ganhou popularidade por sua eficácia em cálculos mentais e tem sido amplamente aplicado na educação, especialmente na Índia, para desenvolver habilidades matemáticas em estudantes e profissionais.

O Método de Multiplicação Védica inclui várias técnicas e sutras que permitem realizar operações matemáticas, especialmente a multiplicação, de forma mais rápida. Aqui estão algumas das principais técnicas:

1. **Sutra *"Urdhva-Tiryagbhyam"* (Vertical e Cruzada)**:
    - É uma técnica fundamental para multiplicação, que significa "vertical e cruzada". Para multiplicar dois números, multiplicamos dígitos verticalmente e depois cruzamos os produtos, somando-os em etapas.
    - Por exemplo, para multiplicar 23 por 14: multiplicamos 2 com 1 e 3 com 4 verticalmente, depois cruzamos os pares (2 com 4 e 3 com 1), somamos, e obtemos o resultado.
2. **Sutra *"Nikhilam"* (Tudo de 9 e o último de 10)**:
    - Esse método é usado quando se multiplica números próximos a uma base de potência de 10 (como 10, 100, 1000). Em vez de multiplicar diretamente, subtrai-se cada número da base e aplica-se uma série de passos para simplificar.

- Por exemplo, para multiplicar 98 e 97 (ambos próximos de 100), calculamos suas diferenças para 100 (2 e 3, respectivamente), multiplicamos essas diferenças e obtemos o produto completo.

3. **Sutra *"Anurupyena"* (Proporcionalidade)**:
   - Essa técnica envolve transformar números para torná-los mais fáceis de manipular. Um número é ajustado para uma proporção conveniente antes de multiplicar, facilitando o cálculo.
4. **Sutra *"Yavadunam"* (Tanto quanto a diferença)**:
   - Usado para multiplicar números ligeiramente maiores ou menores que uma potência de 10. É similar ao método *Nikhilam,* mas aplica-se quando os números estão acima da base escolhida.
5. **Sutra *"Ekadhikena Purvena"* (Um a mais que o anterior)**:
   - Este método é usado em multiplicação, divisão e na extração de raízes quadradas. Em multiplicações específicas, multiplica-se "um a mais que o dígito anterior" para obter o produto rapidamente, especialmente em números que seguem um padrão.

Essas técnicas são especialmente úteis para cálculos mentais e ajudam a resolver operações de multiplicação mais rapidamente do que os métodos convencionais. Nesta dissertação vai ser exemplificado a primeiro Sutra *"Urdhva-Tiryagbhyam"* (Vertical e Cruzada):

Multiplicação com 2 algarismo:

Multiplicando 12 por 13

I. Multiplique os dígitos das unidades: 3×2 = 6. Escreva o 6.
II. Multiplique cruzado e some os produtos: (2×1)+(3×1)=2+3= 5. Escreva o 5.
III. Multiplique as dezenas: 1×1=1, obtendo 1.

Resultado: 156.

Figura 14: Multiplicando 12 x 13 pelo Método Védica.

1 2	1 2	1 2	Resultado: 156
1 3	1 3	1 3	
6	5	1	

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Multiplicando 23 por 14:

I. Multiplique os dígitos das unidades: 3×4=12. Escreva o 2 e leve 1.
II. Multiplique cruzado e some os produtos: (2×4)+(3×1)=8+3=11 . Adicione o 1 do passo anterior, obtendo 12. Escreva o 2 e leve 1.
III. Multiplique as dezenas: 2×1=22 . Adicione o 1 do passo anterior, obtendo 3.

Resultado: 322.

Figura 15 - Multiplicando 23 x 14 pelo Método Védica

2 3	2 3	2 3	Resultado: 322
1 4	1 4	1 4	
12 ⟶2	1+8+3=12 ⟶2	1+2 = 3 ⟶3	

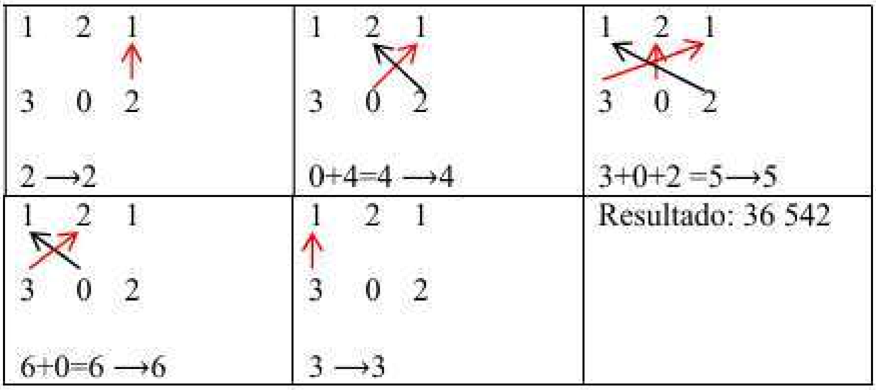
Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Multiplicação com 3 algarismo: 121 x 302

I. Multiplique os dígitos das unidades: 2 x 1=2. Escreva o 2
II. Multiplique cruzado, as dezenas e unidade, some os produtos: (0×1)+(2×2)=0+4=4 . Escreva o 4.
III. Multiplique cruzado as centenas e unidade, as dezenas, some os produtos: (3x 1)+(0×2)+(1×2)=3+0+2=5 . Escreva o 5.
IV. Multiplique cruzado as centenas e as dezenas, some os produtos: (3x 2)+(0×1) =6+0=6 . Escreva o 6.
V. Multiplique as centenas: 3×1=3 , obtendo 3.

Resultado: 322.

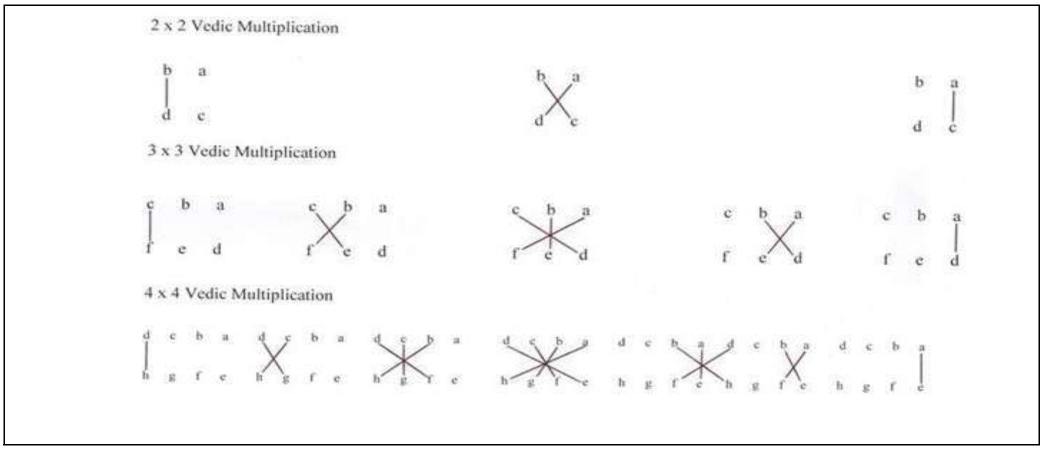
Figura 16 - Multiplicando 121 x 302 pelo Método Védica



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

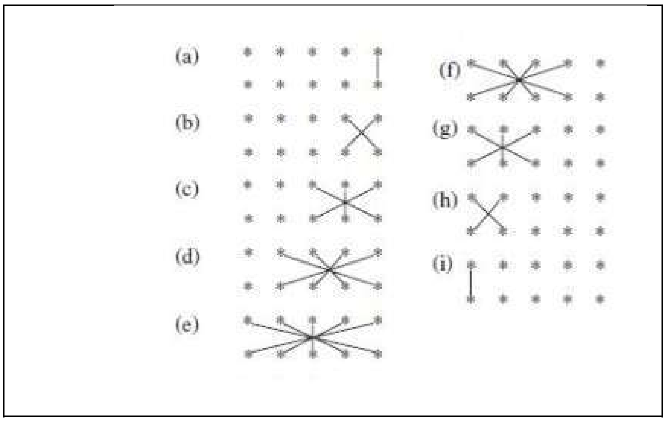
Apesar dessas técnicas são úteis para faz cálculos mentais, como a multiplicação com 4, 5, 6, 7 algarismos elas ficam mais complexas, assim vamos só disponibilizar as regras, que segue nas figuras e tabelas abaixo:

Figura 17 - Como multiplicar com 2, 3 e 4 algarismos pelo Método Védica



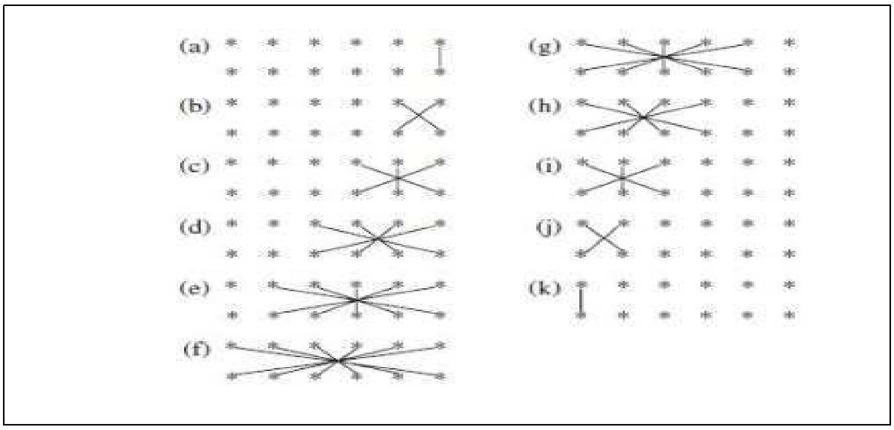
Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 18 - Como multiplicar com 5 algarismos pelo Método Védica



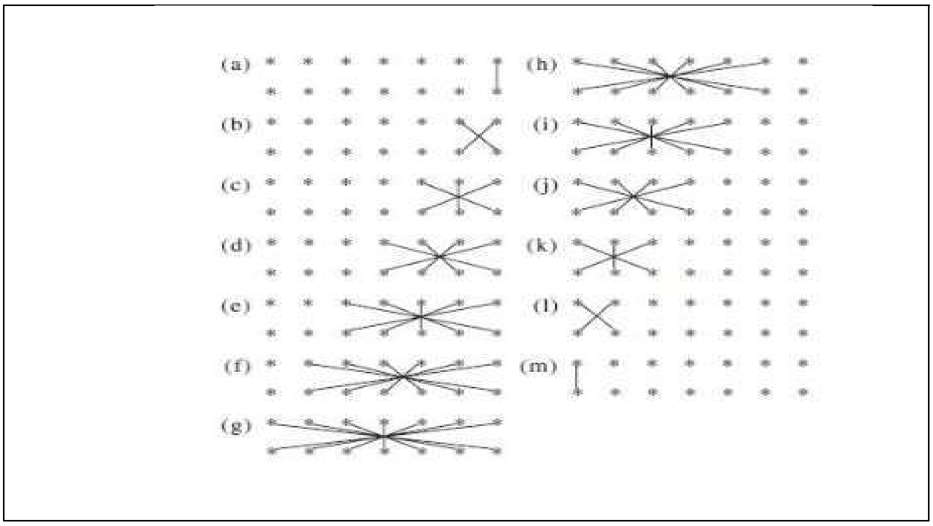
Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 19 - Como multiplicar com 6 algarismos pelo Método Védica



Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 20 - Como multiplicar com 7 algarismos pelo Método Védica

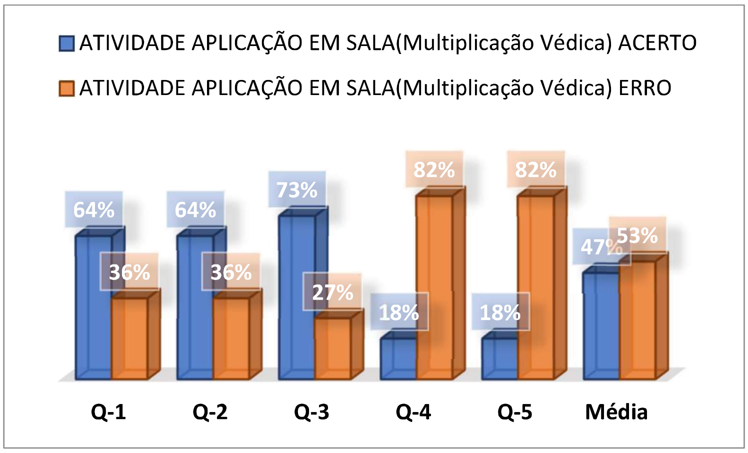


Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025.

Para essa intervenção foi reservada 3 aulas de 60 minutos sendo uma aula apresentação do método, uma aula para aplicação da atividade e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método de multiplicação Védica com uma aula expositiva com material xerocopiado e em seguida foi aplicado uma atividade em duplo com a orientação do aplicador. Essa atividade tinha dois: nível I (questões 1,2 e 3) e nível II (questões 4 e 5). No dia dessa intervenção tivemos 22 alunos presentes e 7 ausentes. Conforme o gráfico abaixo podemos observa que alunos demostraram dificuldade de assimilar as regras para fazer a multiplicação com 3 algarismo (nível II) pelo método de multiplicação vertical e cruzado, onde contribuiu para um percentual de apena 47% de assimilação das aplicações do método. Atividade disponível no apêndice 4.

No gráfico 4, mostra a desempenho dos alunos na atividade pratica com a Multiplicação Védica.

Gráfico 4 - Desempenho na atividade do método da multiplicação vertical e cruzada.



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

4.2.4 PLATAFORMA EDUCACIONAL *KHAN ACADEMY*

Com o avanço das tecnologias digitais, novas ferramentas têm sido integradas ao ambiente educacional. ***Khan Academy*** foi criado em 2008 pelo educador *Salman Khan,* nos Estados Unidos, inicialmente como um projeto para ensinar matemática ao seu primo por meio de vídeos publicados no *YouTube*. Com o tempo, o projeto cresceu e tornou-se uma fundação sem fins lucrativos que oferece milhares de vídeos e exercícios interativos gratuitos. A plataforma cobre diversos conteúdos, como aritmética, álgebra, geometria, cálculo e estatística, sendo acessível em diversos idiomas, inclusive o português. Além disso, oferece um sistema de acompanhamento de desempenho e feedback imediato, promovendo o ensino personalizado.

Diversos estudos indicam que o uso do *Khan Academy* pode ser um importante aliado no ensino da matemática. Segundo **Oliveira e Silva (2020)**, a plataforma permite que os alunos avancem no seu próprio ritmo, retomam os conteúdos não compreendidos e desenvolvam autonomia na aprendizagem. Os vídeos curtos e objetivos auxiliam na revisão de conceitos, enquanto os exercícios interativos favorecem a fixação dos conteúdos.

Em uma experiência realizada por **Costa et al. (2021)** em uma escola pública de ensino fundamental, o uso semanal do *Khan Academy* como atividade complementar melhorou significativamente o desempenho dos alunos em avaliações formais. Além disso, os docentes relataram maior engajamento dos estudantes nas aulas presenciais.

Em princípios Entre as principais vantagens do uso do *Khan Academy* destacam-se:

- Acesso gratuito e remoto a conteúdos de qualidade;
- Ensino adaptativo com base no desempenho do aluno;
- Incentivo à autonomia e à aprendizagem ativa.

No entanto, alguns desafios ainda são enfrentados, como o acesso desigual à internet e a necessidade de orientação pedagógica para o uso eficaz da plataforma, especialmente nos anos iniciais e até mesmo nos anos finais do Ensino Fundamental II.

Com o objetivo de reforçar os conteúdos aplicados em sala de aula foi criado a turma do 9º ano em uma escola de educação básica em São Pedro do Piauí – PI nessa plataforma e um grupo de estudo no whatsapp, explorando o potencial pedagógico do *Khan Academy*, destacando seus recursos e aplicações no ensino da matemática.

Na Figura 21, apresenta-se a relação dos alunos que acessaram a turma na plataforma. Dos 29 alunos matriculados, apenas 16 realizaram o acesso.

Figura 21 - Relação dos na sala na plataforma *Kham Academy*

Fonte: *Khan academy* (2025)

Na Figura 22, observa-se que o desempenho dos alunos apresentou melhora, ainda que pouco significativa. Com a intervenção realizada, dos 16 alunos inscritos, apenas 12 manifestaram interesse pela plataforma. Apesar de esse interesse não ter sido elevado, buscou-se desenvolver um acompanhamento individualizado com cada estudante da turma pesquisada.

Figura 22 - Desempenho de aprendizado

Fonte: *Khan academy* (2025)

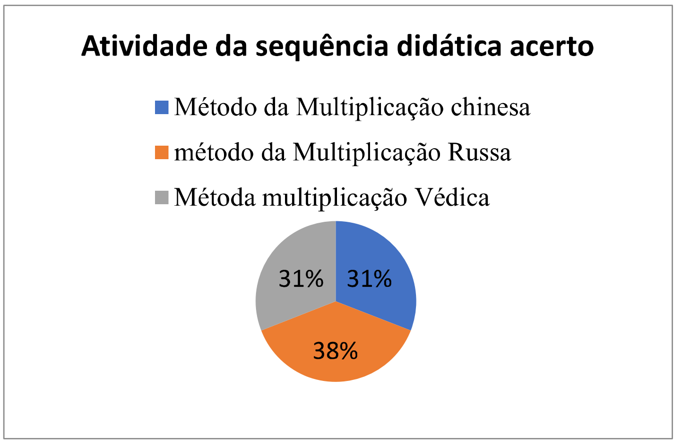
Embora o *Khan Academy* se apresenta como uma ferramenta poderosa para auxiliar o ensino da matemática. Seu uso pode ser integrado a projetos pedagógicos, atividades de reforço escolar ou como suporte no ensino híbrido. Quando bem orientado, contribui para uma aprendizagem mais dinâmica e individualizada.

4.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo, apresentamos os resultados obtidos a partir da aplicação de uma atividade (**Apêndice 5**). Essa atividade foi realizada após a exposição dos métodos abordados durante as intervenções. Foi elaborada uma proposta em que os alunos resolveram exercícios utilizando os três métodos de multiplicação estudados: o método Chinês, o Russo e o Védico. Além disso, aplicou-se um questionário no qual os estudantes puderam indicar o método de sua preferência.

Para a realização da atividade, foram destinadas 2 aulas com duração de 60 minutos cada. No dia da aplicação, estiveram presentes 19 alunos. Conforme evidenciado nos gráficos a seguir, observou-se que os estudantes obtiveram maior desempenho ao utilizarem o método da multiplicação Russa.

Gráfico 5 - Aplicação da atividade da sequência didática



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Com relação à aplicação do questionário, o quadro 4 apresenta algumas das respostas obtidas. Destacamos as contribuições mais relevantes para cada uma das perguntas formuladas:

QUADRO 4: Quadro das respostas dos questionários.

1. Qual método foi mais fácil para você? Por quê?	A maioria dos alunos indicou que o método da multiplicação Russa foi o mais fácil de compreender, destacando sua clareza e simplicidade.
2. Qual método você usaria em uma prova, se permitido?	Novamente, a maioria afirmou que optaria pelo uso do método da multiplicação Russa em uma situação de avaliação formal.

3. Qual exige mais organização visual?	A maior parte dos respondentes considerou que o método da multiplicação Chinesa demanda maior organização visual, possivelmente devido ao seu uso de diagramas e estruturas específicas.
4. Você percebe alguma relação entre os métodos?	As respostas foram variadas, incluindo observações como: • "Não altera o resultado"; • "Utiliza mais a adição, ao invés da multiplicação"; • "Todas utilizam a soma no meio de seus métodos"; • "Sim, a relação está em chegar ao mesmo resultado. São métodos diferentes, mas todos conduzem à mesma resposta."

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Com base nas respostas obtidas, concluímos que a aplicação da atividade de intervenção foi bem-sucedida, promovendo a compreensão dos diferentes métodos e estimulando a reflexão dos alunos sobre as estratégias utilizadas.

QUADRO 5: Reflexão sobre a atividade da sequência didática

REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
QUESTÕES		RESPOSTAS
Qual método foi mais fácil para você? Por quê?	1	O método Russo, por que é mais fácil.
	2	O método Russo, por que é mais fácil para aprender. (2 vezes)
	3	Chinês, por que ficamos perdidos.
	4	Chinês. (2 vezes)
	5	O Russo, por que gostei da forma de responder ajuda também a melhora a multiplicação e a divisão.
	6	O método Russo, pois as outras tinham que ter mais atenção.
	7	O método Russo, pois ele usa a multiplicação e a divisão.
	8	Chinês, por que é só somar.
Qual método você usaria em uma prova, se permitido?	1	O método Russo. (8 vezes)
	2	O método Chinês. (2 vezes)
Qual exige mais organização visual?	1	O método Chinês. (4 vezes)
	2	Método Védico, se você não presta atenção você erra.
	3	O método Russo. (2 vezes)
	4	O método Védico. (3 vezes)

Você percebe alguma relação entre os métodos?	1 Não alterar o resultado. 2 Não. (4 vezes) 3 Que utiliza mais a adição, ao invés da multiplicação. 4 Todas utilizam a soma no meio de seus métodos. 5 Sim no Chinês e o Védica. 6 Sim, a relação de chegar na resposta, são métodos diferentes mais todos com as respostas iguais.

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

4.4 APLICAÇÃO DO PÓS-TESTE

Nesse capitulo iremos detalha os resultados do pós-teste, depois da explanação dos métodos da multiplicação chinesa, método da multiplicação russa, método da multiplicação Vertical e Cruzada (multiplicação Védica) e o monitoramento da turma na plataforma *Khan Academy,* foi aplicado um pós-teste com 26 questões baseada nos descritores mais cobrados nas avaliações do SAEB como: Números e Operações, Álgebra, Geometria e Representação e interpretação de gráficos (**Prova no apêndice 6**). Para aplicação do pós-teste foi disponibilizados 2 aulas de 60 minutos, compareceram 24 alunos dos 29 matriculados, pela tabela e gráfico abaixo, podemos observa que teve uma boa evolução em todos os descritores mais cobrados nas avaliações do SAEB, notamos que apenas o aluno A17 não demostrou evolução nesses descritores. Assim concluirmos que obtivemos êxito com as aplicações das intervenções para a assimilação dos conteúdos aplicados.

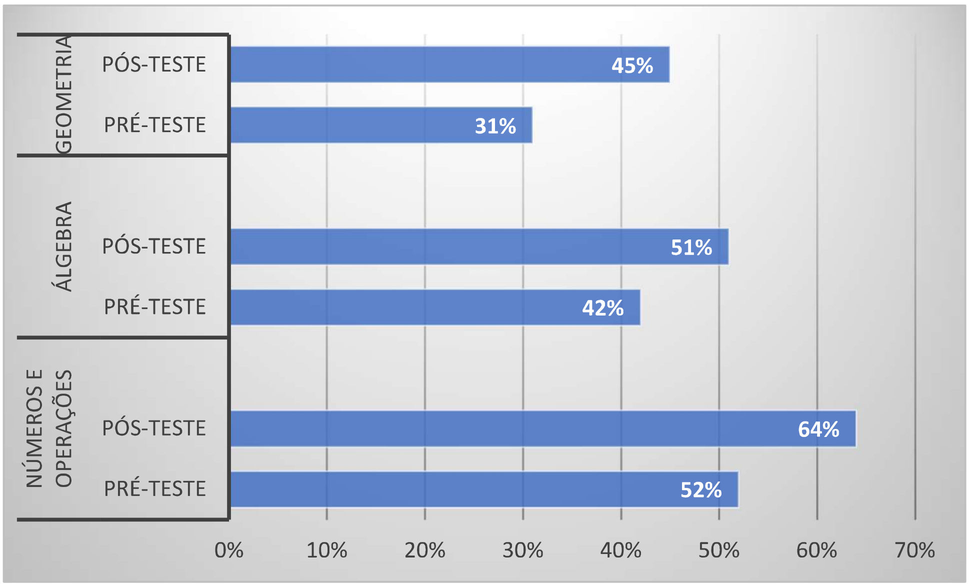
Tabela 9 - Evolução dos alunos do pré-teste ao pós-teste

Nº	Evolução dos alunos do pré-teste ao pós-teste					
	NÚMEROS E OPERAÇÕES		ÁLGEBRA		GEOMETRIA	
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
A1	70%	100%	50%	50%	33%	67%
A2	70%	80%	50%	100%	22%	56%
A3	50%	60%	50%	17%	44%	44%
A4	30%	50%	17%	17%	22%	11%
A5	80%	90%	1%	83%	56%	78%
A6	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A7	50%	60%	17%	17%	22%	33%
A8	40%	80%	33%	83%	33%	56%
A9	100%	100%	83%	100%	67%	78%
A10	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A11	70%	90%	50%	50%	22%	56%

A12	90%	80%	67%	100%	44%	78%
A13	70%	0%	1%	0%	44%	0%
A14	30%	60%	50%	50%	11%	33%
A15	70%	100%	83%	100%	67%	78%
A16	50%	50%	17%	33%	11%	22%
A17	70%	50%	67%	17%	56%	44%
A18	60%	0%	50%	0%	22%	0%
A19	70%	50%	67%	83%	33%	56%
A20	60%	90%	67%	100%	56%	67%
A21	40%	90%	50%	83%	22%	56%
A22	60%	70%	50%	33%	33%	33%
A23	0%	0%	0%	0%	0%	0%
A24	40%	80%	33%	33%	11%	78%
A25	80%	90%	67%	83%	33%	56%
A26	60%	50%	83%	83%	63%	56%
A27	0%	90%	0%	33%	0%	44%
A28	70%	100%	50%	67%	44%	33%
A29	40%	90%	67%	67%	33%	78%
Média	52%	64%	42%	51%	31%	45%

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Gráfico 6 - Evolução dos alunos do pré-teste ao pós-teste



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025)

A análise comparativa entre os resultados do pré-teste e do pós-teste evidencia avanços importantes no desempenho dos alunos, ainda que em proporções distintas entre os eixos avaliados. Em Geometria, observou-se um crescimento de 31% para 45%, o que representa uma evolução moderada, mas significativa no processo de aprendizagem. No eixo de Álgebra, os índices passaram de 42% para 51%, revelando um progresso consistente, embora menos acentuado. Já em Números e Operações, verificou-se o maior salto de desempenho, com um acréscimo de 52% para 64%, demonstrando que as intervenções pedagógicas realizadas tiveram maior impacto nesse domínio.

De modo geral, os resultados apontam para uma melhora global do desempenho dos estudantes após as atividades aplicadas, reforçando a importância de estratégias de ensino diversificadas e contextualizadas. Embora ainda haja a necessidade de aprofundar o trabalho em conteúdos específicos, principalmente na área de Geometria, é possível concluir que as ações implementadas contribuíram para a elevação dos níveis de proficiência da turma, validando a relevância das metodologias utilizadas ao longo da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou compreender e intervir no baixo desempenho dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental em matemática, em uma escola de educação básica em São Pedro do Piauí–PI. Com base em dados do SAEB 2021, identificou-se que mais de 66% dos alunos avaliados se encontram nos níveis 0, 1 e 2 da escala de proficiência, evidenciando sérias lacunas de aprendizagem nessa etapa da educação básica.

Para enfrentar esse desafio, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com a aplicação de pré-teste e pós-testes diagnósticos alinhados aos descritores do SAEB, bem como a implementação de intervenções pedagógicas específicas. A introdução de metodologias alternativas de ensino, como os métodos de multiplicação chinesa, russa e védica, aliada ao uso de plataformas digitais como a plataforma *Khan Academy*, proporcionou um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e centrada no alunado.

A análise comparativa entre os resultados dos testes permitiu avaliar de forma concreta os impactos das intervenções realizadas, fornecendo subsídios relevantes para a reformulação de práticas pedagógicas. Além disso, a sequência didática elaborada teve como foco o desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades operatórias essenciais, utilizando recursos lúdicos e tecnológicos acessíveis.

Apesar da análise detalhada realizada a partir dos dados do SAEB 2021 para compreender o baixo desempenho dos estudantes do 9º ano em matemática, não foi possível, em função do tempo disponível para a realização deste trabalho, efetuar a comparação dos índices obtidos com os resultados do SAEB de 2023. Essa análise comparativa futura é fundamental para avaliar a evolução das aprendizagens e os impactos concretos das intervenções pedagógicas implementadas. Dessa forma, a proposta metodológica adotada nesta pesquisa poderá servir como referência para outras escolas em contextos semelhantes, contribuindo para a promoção de uma educação matemática mais inclusiva, eficiente e igualitária.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam as lacunas significativas de aprendizagem em matemática apresentadas pelos estudantes do 9º ano da escola de educação básica em São Pedro do Piauí–PI, reveladas por meio da análise dos dados do SAEB 2021 e dos instrumentos diagnósticos aplicados. As intervenções pedagógicas aliadas a metodologias alternativas mostraram-se promissoras para a melhoria do desempenho e o desenvolvimento das habilidades matemáticas essenciais.

Entretanto, reconhece-se que o processo de aprimoramento educacional deve ser contínuo e ampliado. Recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação e a aplicação de estratégias alinhadas à realidade dos estudantes e ao contexto escolar, visando superar os baixos níveis de proficiência e contribuir para a inclusão e equidade na aprendizagem matemática.

Para tanto, indicam-se como prioritárias as seguintes ações: aplicação regular de avaliações diagnósticas alinhadas à matriz do SAEB; fortalecimento da formação continuada dos docentes com foco em metodologias ativas e baseadas em evidências; elaboração de sequências didáticas organizadas por níveis de proficiência com uso de recursos tecnológicos e materiais lúdicos; uso sistemático de dados educacionais para fundamentação do planejamento pedagógico; ampliação do protagonismo da comunidade escolar e dos estudantes; incentivo à pesquisa-ação como meio de inovação pedagógica; e estruturação da articulação entre o ensino fundamental e o ensino médio, garantindo maior continuidade no processo formativo.

Essas recomendações visam não apenas elevar os índices de desempenho dos alunos no SAEB, mas sobretudo promover uma transformação qualitativa no ensino-aprendizagem da matemática, contribuindo efetivamente para o exercício do direito à educação de qualidade, acessível e justa para todos.

REFERÊNCIAS

ANAIS DO XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. A motivação no ensino da matemática: impulso ou atração? Curitiba – PR, 18 a 21 jul. 2013. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br>. Acesso em: 30 abr. 2025.

BEZERRA, Ricardo José Lima. Afetividade como condição para a aprendizagem: Henri Wallon e o desenvolvimento cognitivo da criança a partir da emoção. Revista Didática Sistêmica, v. 4, p. 20–26, 2006.

CAMPIRA, Farissai Pedro; ARAÚJO, Alexandra M. A teoria sociocultural de Vygotsky e o contexto educativo em Moçambique. Psicologia, Educação e Cultura, v. 16, n. 2, p. 171–190, 2012.

CANTUÁRIA, Thainá Lemes. A importância das relações sociais: uma análise do filme Extraordinário sob a teoria de aprendizagem de Vygotsky. Research, Society and Development, v. 12, n. 4, p. e23112441250, 2023.

CLÍNICA DE MATEMÁTICA. Multiplicação russa – método antigo e eficiente. Disponível em: <https://clinicadematematica.com.br/multiplicacao-russa/>. Acesso em: 17 fev. 2025.

COLL, César et al. O construtivismo na sala de aula. Tradução: Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 2009.

COSTA, Luciana Alves da; RIBEIRO, João Marcos; NASCIMENTO, Marília. O impacto do uso da plataforma Khan Academy no desempenho de alunos do ensino fundamental. Revista Educação Matemática em Foco, v. 10, n. 2, p. 45–60, 2021.

D'AMORE, Bruno. Epistemologia, didática da matemática e práticas de ensino. Boletim de Educação Matemática, v. 20, n. 28, p. 179–205, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: contexto e aplicações. São Paulo: Ática, 2012.

DICAS E TUTORIAIS DE MATEMÁTICA. Matemática védica – sistema de cálculo indiano. Disponível em: <https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html>. Acesso em: 17 fev. 2025.

DOI: 10.26571/reamec.v10i1.12991. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12991>. Acesso em: 14 mai. 2024.

EDUCAPES. Método da multiplicação chinesa: multiplicação por linhas. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/569885/2/366254_2_1.pdf>. Acesso em: 9 set. 2025.

GOMES, Ruth Cristina Soares; GHEDIN, Evandro. O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget e suas implicações à educação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011. Anais [...]. p. 5–9.

GONÇALVES, Inarah Cristal da Silva. A teoria da autodeterminação e a motivação dos alunos na aprendizagem matemática. 2022. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de São Paulo, Caraguatatuba, 2022.

GOVERNO FEDERAL. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/governo-do-estado-de-santa-catarina>. Acesso em: 15 mai. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Dados abertos do INEP. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/instituto-nacional-de-estudos-e-pesquisas-educacionais-anisio-teixeira-inep>. Acesso em: 15 mai. 2024.

KHAN, Salman. A escola do mundo: uma nova forma de ensinar e aprender. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

LEONTIEV, Alexei N. Atividade, consciência e personalidade. São Paulo: Moraes, 1978.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

MUSSATO, S. et al. O Saeb e suas contribuições quanto à proficiência em Matemática: um panorama dos anos finais do ensino fundamental na rede pública estadual de Roraima. REAMEC, v. 10, n. 1, p. e22016, 2022.

NUNES, Antonio Veras; NUNES, Yasmim Aparecida Sobrinho. Teorias e práticas de aprendizagem ativa. Nova Olímpia: Prefeitura Municipal de Nova Olímpia, 2024.

OLIVEIRA, Ana Clara de; SILVA, Robson Andrade da. Ensino de Matemática com uso de tecnologias: possibilidades com o Khan Academy. Revista Brasileira de Tecnologias na Educação, v. 12, n. 1, p. 78–91, 2020.

PASSOS, Claudio Manso; TEIXEIRA, Paulo Magalhães. Um pouco da teoria das situações didáticas (TSD) de Guy Brousseau. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011.

ROMÃO, Freud. Matemática védica no ensino das quatro operações. 2013. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

ROCHA, Eloy da Silva et al. Uma análise pedagógica dos dados estatísticos das provas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental do Saeb, no período de 2011 a 2017. 2019. Acesso em: 05 mai. 2024.

SANTOS, Elisama Batista dos. A importância da motivação no processo de ensino-aprendizado da matemática. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013, Natal. Anais... Natal: SBEM, 2013. p. 1.

SANTOS, Ivan Álvaro dos; BAIER, Tânia. História da Matemática no Ensino Fundamental: a multiplicação russa como alternativa de trabalho em aritmética. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA – CIEM, 7., 2017, Canoas. Anais [...]. Canoas: ULBRA, 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/126801166>. Acesso em: 17 fev. 2025.

SILVA, Ivonaldo Vicente; SILVA, Márcia Terra da; MARTINS, Saturnina. Análise do desempenho escolar na avaliação Saeb 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 38., 2018, Maceió. Anais [...]. 2018.

SILVA, Patricia Alves da; GONÇALVES, Brenda Maria Vieira; CARDOSO, Mikaelle Barboza. Método de multiplicação chinesa: Uma proposta metodológica para o ensino da Matemática. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, Fortaleza, v. 7, n. 21, p. 82-95, 2020.

SOUZA FILHO, Marcílio Lira de. Relações entre aprendizagem e desenvolvimento em Piaget e em Vygotsky: dicotomia ou compatibilidade. Revista Diálogo Educacional, p. 265–275, 2008.

TAVARES, Keven Emerson Farias Silva. Um estudo sobre métodos de multiplicação dos povos egípcios, chineses e hindus. 2022. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

TIRTHAJI, Bharati Krishna. Vedic Mathematics. Delhi: Motilal Banarsidass, 1965.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO E APRENDIZAGEM. Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 4, p. 3–14, 2022. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>. Acesso em: 2 maio 2025.

SAEB — INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA | INEP. Disponível em: <https://www.gov.br>. Acesso em: 15 mai. 2024.

SOMATEMÁTICA. Curiosidades matemáticas: método russo de multiplicação. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/curiosidades/c59.php>. Acesso em: 9 set. 2025.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS- GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

PRÉ-TESTE DIAGNÓSTICO

INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):

I. Você está convidado(a) a responder este pré-teste diagnóstico que faz parte da coleta de dados da pesquisa " RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA**"** sob responsabilidade do mestrando Professor **José Roberto Marques Pereira.**

II. Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos:

a) Sua identidade será mantida em sigilo;

b) Caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa;

c) Não poderá fazer consulta a nenhum tipo de material durante a realização deste pré-teste, seja ele escrito ou eletrônico, como, por exemplo, calculadora.

d) As informações serão unicamente utilizadas para fins desta pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração.

Nome:____
Idade: _________ Ano: ____________ Turma: ____________

Avaliação Diagnóstica Pré-Teste (9º ano)

1. **Qual é o valor de $15\times3-8$?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA02) – Resolver expressões numéricas envolvendo as operações fundamentais, com números inteiros e racionais.

(A) 37 (B) 35 (C) 45 (D) 25

2. **Qual a área de um retângulo com comprimento 8 cm e largura 5 cm?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA06) – Calcular e interpretar áreas e perímetros de figuras geométricas planas.

(A) 40 cm^2 (B) 30 cm^2

(C) 20 cm^2 (D) 13 cm^2

3. **Resolvendo a equação $x+7=12$, qual o valor de x?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA05) – Resolver equações do 1º grau, com uma ou mais incógnitas, e interpretar suas soluções.

(A) 5 (B) 7 (C) 12 (D) 19

4. **Qual a soma dos ângulos internos de um triângulo?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA11) – Identificar e analisar propriedades de figuras geométricas planas, como triângulos e quadriláteros.

(A) 180° (B) 360°

(C) 90° (D) 270°

5. **Qual é a fração equivalente a 3/5?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA03) – Resolver problemas que envolvam frações e operações com frações.

(A) 6/10 (B) 2/3

(C) 4/5 D) 3/8

6. **O que é um número racional?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA01) – Compreender as noções de números racionais e suas representações.

(A) Número que pode ser expresso como fração

(B) Número que não pode ser expresso como fração

(C) Número inteiro

(D) Número com casas decimais infinitas e não periódicas

7. **Qual é o valor de $8\div4+2$?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA02) – Resolver expressões numéricas com números inteiros e racionais.

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 10

8. **Se um quadrado tem lado de 6 cm, qual é o seu perímetro?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA06) – Calcular perímetros de figuras geométricas planas.

(A) 24 cm (B) 18 cm

(C) 36 cm (D) 12 cm

9. **Qual é o resultado de $(3^2)\times(2^2)$?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA02) – Resolver expressões numéricas com operações com potências.

(A) 72 (B) 36 (C) 18 (D) 12

10. **Qual a equação que não é do 2º grau?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA05) – Resolver equações do 2º grau e interpretar suas soluções.

(A) $ax+b=0$ (B) $ax^2+bx+c=0$

(C) $x^2=0$ (D) $ax^2+b=0$

11. **Quantos lados tem um hexágono?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA11) – Identificar e analisar as propriedades de figuras geométricas planas, como hexágonos.

(A) 6 (B) 8 (C) 5 (D) 4

12. **Qual a raiz quadrada de 64?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA02) – Resolver expressões numéricas com radiciação.

(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9

13. **Qual é a expressão algébrica que representa a soma de 5 e o quadrado de x?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA04) – Interpretar e resolver expressões algébricas.

(A) $5+x^2$ (B) $x+5^2$

(C) $5x^2$ (D) $5x$

14. **Qual é a forma correta de expressar 3% como uma fração?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA03) – Trabalhar com porcentagens e suas representações fracionárias.

(A) 3/100 (B) 3/10

C) 30/100 (D) 3/1000

15. **Em uma progressão aritmética (PA), qual é a soma de $a_1=2$ e $a_5=10$?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA09) – Resolver problemas envolvendo progressões aritméticas.

(A) 12 (B) 20 (C) 8 (D) 6

16. **Se um cubo tem aresta de 4 cm, qual é o seu volume?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA06) – Calcular o volume de sólidos geométricos.

(A) 16 cm^3 (B) 64 cm^3 (C) 8 cm^3 (D) 12 cm^3

17. **Qual é a fórmula para calcular o volume de um cilindro?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA06) – Aplicar fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos geométricos.

(A) $V=\pi r^2h$ (B) $V=\pi rh$

(C) $V=2\pi r^2h$ (D) $V=\pi rh^2$

18. **O que é um número irracional?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA01) – Compreender as noções de números irracionais.

(A) Número que pode ser expresso como fração

(B) Número que não pode ser expresso como fração

(C) Número inteiro

(D) Número com casas decimais periódicas

19. **Qual é o ângulo formado por duas retas paralelas cortadas por uma transversal, com os ângulos alternados internos?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA11) – Identificar e utilizar propriedades dos ângulos formados por retas paralelas e transversais.

(A) Congruentes

(B) Complementares

(C) Suplementares

(D) Agudos

20. **Se x=3 e y=4, qual é o valor de x^2+y^2?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA04) – Trabalhar com expressões algébricas e suas interpretações.

(A) 12 (B) 25 (C) 15 (D) 7

21. **Em um gráfico de barras, o que o eixo vertical geralmente representa?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA12) – Interpretar gráficos e tabelas para resolver problemas de dados.

(A) Frequência **(B) Categorias**

(C) Tempo **(D) Proporção**

22. **Se f(x)=2x+3, qual é o valor de f(2)?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA07) – Interpretar e resolver problemas envolvendo funções do 1º grau.

(A) 7 (B) 5 (C) 9 (D) 6

23. **Qual é o valor de 4^3?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA02) – Resolver operações com potências.

(A) 16 (B) 64 (C) 48 (D) 36

24. **Qual é o perímetro de um círculo com raio de 5 cm?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA06) – Calcular o perímetro de figuras geométricas, incluindo círculos.

(A) 10 cm (B) 15 cm

(C) 31,4 cm (D) 78,5 cm

25. **Se um triângulo tem os ângulos 40°, 60° e 80°, ele é classificado como:**

Habilidade da BNCC: (EF09MA11) – Identificar e analisar propriedades dos ângulos internos de figuras geométricas.

(A) Retângulo **(B) Acutângulo**

(C) Obtusângulo **(D) Equilátero**

26. **Se uma fração é igual a 5/10, qual é a sua forma simplificada?**

Habilidade da BNCC: (EF09MA03) – Simplificar frações e realizar operações com frações.

(A) 1/2 (B) 5/2

(C) 1/5 (D) 10/5

APÊNDICE 2 – ATIVIDADE DO MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO CHINESA

Atividade proposta

Multiplicação Chinesa (Método das Linhas)

Nome:________________________________ Data:___ /___/____

1-Calcule: 23 × 14

2- Calcule: 41 × 32

3-Calcule: 56 × 21

4-Calcule: 37 × 15

5-Calcule: 62 × 43

APÊNDICE 3 – ATIVIDADE DO MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO RUSSA

Atividade: Multiplicação Russa

Nome: ____________________________Data: ___/___/____

Instruções:

1. Escreva o primeiro número e divida por 2 (ignorando os restos) até chegar a 1.
2. Escreva o segundo número e multiplique por 2 a cada linha.
3. Risque as linhas em que o número da primeira coluna é **par**.
4. Some os números da segunda coluna que ficaram **sem riscar**.
5. O resultado é a multiplicação!

1-Calcule usando o método russo: 25 × 12

2-Calcule usando o método russo: 18 × 13

3-Calcule usando o método russo: 47 × 25

4- Calcule usando o método russo: 36 × 17

5-Calcule usando o método russo: 29 × 26

APÊNDICE 4- EXPLORANDO A MULTIPLICAÇÃO VERTICAL E CRUZADA (*URDHVA-TIRYAGBHYAM)*

5.1.1 Atividade proposta

Nível 1 – Multiplicações 2x2

1. 21 × 32 = ______
2. 34 × 45 = ______
3. 56 × 21 = ______

Nível 2 – Multiplicações 3x3

a) 123 × 321 = ______
b) 234 × 112 = ______

Desafio Final – 3x2 dígitos

6. 145 × 23 = ______
7. 236 × 31 = ______

APÊNDICE 5 - ATIVIDADE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ATIVIDADE: “Desafios de Multiplicação”

Nome da Escolar:____

Nome de Alunos:____

Data:____/____/_____

OBS: Recomentamos para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II

Objetivo: Resolver multiplicações utilizando **3 métodos diferentes** e refletir sobre vantagens e limitações de cada um.

Método 1 – Chinês (grade ou tabuleiro)

1. Para o número 23, desenham-se duas linhas para o 2 e três linhas para o 3, da esquerda para direita.
2. Para o número 12, desenha-se uma linha para o 1 e duas linhas para o 2, de cima para baixo.
3. As linhas se intersectam, formando pontos que representam o produto dos dígitos.

Método 2 – Russo (metade e dobro)

1. Divida o primeiro número sucessivamente por 2 até chegar a 1 (ignore o resto).
2. Multiplique o segundo número por 2 a cada linha.
3. Elimine as linhas com número **par** à esquerda.
4. Some os valores da direita que restaram.

Método 3 – Védico (vertical e cruzado)

1. Aplique os cruzamentos:
   - Últimos algarismos: unidades × unidades.
   - Cruzado: unidade × dezena + dezena × unidade.
   - Primeiros algarismos: dezenas × dezenas.
2. Some com atenção aos valores "vai 1".

Duração sugerida: 1 a 2 aulas (60 min cada)
Formato: Individual ou em dupla
Material necessário: folha quadriculada, lápis, régua, calculadora (para conferir resultados)

EXERCÍCIOS

1. Resolva as multiplicações abaixo usando os três métodos:

A) 23 × 14
B) 47 × 36
C) 123 × 25

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS- GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE

INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):

I. Você está convidado(a) a responder este pós-teste diagnóstico que faz parte da coleta de dados da pesquisa “RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA**”** sob responsabilidade do mestrando Professor **José Roberto Marques Pereira.**

II. Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos:

a) Sua identidade será mantida em sigilo;

b) Caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa;

c) Não poderá fazer consulta a nenhum tipo de material durante a realização deste pós-teste, seja ele escrito ou eletrônico, como, por exemplo, calculadora.

d) As informações serão unicamente utilizadas para fins desta pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração.

Nome:____

Idade: _________ Ano: ____________ Turma: ____________

REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE

1. Qual método foi mais fácil para você? Por quê?
2. Qual método você usaria em uma prova, se permitido?
3. Qual exige mais organização visual?
4. Você percebe alguma relação entre os métodos?

APÊNCE 6 - PÓS-TESTE

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS- GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

PÓS-TESTE DIAGNÓSTICO

INFORMAÇÕES PARA O(A) PARTICIPANTE VOLUNTÁRIO(A):

III. Você está convidado(a) a responder este pós-teste diagnóstico que faz parte da coleta de dados da pesquisa **“**RECUPERAÇÃO DE LACUNAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROFICIÊNCIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BASICA**”** sob responsabilidade do mestrando Professor **José Roberto Marques Pereira.**

IV. Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos:

a) Sua identidade será mantida em sigilo;

b) Caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa;

c) Não poderá fazer consulta a nenhum tipo de material durante a realização deste pós-teste, seja ele escrito ou eletrônico, como, por exemplo, calculadora.

d) As informações serão unicamente utilizadas para fins desta pesquisa. Desde já, agradecemos sua colaboração.

Nome:____

Idade: _________ Ano: ____________ Turma: ____________

Avaliação de Pós- teste

Nome:____

1. **Qual é o valor de $(2^3+4^2)\div 2$?**

(A) 12 (B) 10 (C) 8 (D) 5

2. **Qual a área de um triângulo de base 10 cm e altura 6 cm?**

(A) 60 cm² (B) 30 cm²
(C) 20 cm² (D) 12 cm²

3. **Resolvendo a equação $3x-5=16$, qual é o valor de x?**

(A) 7 (B) 5 (C) 4 (D) 10

4. **Qual é a soma dos ângulos internos de um quadrilátero?**

(A) 270° (B) 180° (C) 90° (D) 360°

5. **Qual a fração equivalente a 2/5?**

(A) 4/10 (B) 2/3 (C) 6/10 (D) 1/2

6. **O que é um número irracional?**

(A) Número que pode ser expresso como fração
(B) Número que não pode ser expresso como fração
(C) Número inteiro
(D) Número com casas decimais periódicas

7. **Qual é o valor de $9\div 3\times 2$?**

(A) 18 (B) 3 (C) 6 (D) 2

8. **Se um quadrado tem lado de 7 cm, qual é o seu perímetro?**

(A) 28 cm (B) 49 cm
(C) 14 cm (D) 21 cm

9. **Qual é o valor de $(4^3)-(3^2)$?**

(A) 60 (B) 55 (C) 44 (D) 48

10. **Qual é a equação do segundo grau de $x^2+5x+6=0$?**

(A) x=−2 ou x=−3 (B) x=2 ou x=3
(C) x=−1 ou x=6 (D) x=1 ou x=5

11. **Quantos lados tem um octógono?**

(A) 8 (B) 6 (C) 7 (D) 9

12. **Qual a raiz quadrada de 49?**

(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

13. **Qual é a expressão algébrica que representa a multiplicação de 4 e o quadrado de x?**

(A) $x+4^2$ (B) $4x^2$
(C) $4+x^2$ (D) $4x$

14. **Qual é a forma correta de expressar 75% como uma fração?**

(A) 5/100 (B) 3/4 (C) 7/10 (D) 75/100

15. **Em uma progressão geométrica (PG), qual é o produto dos termos $a_1=3$ e $a_4=24$?**

(A) 72 (B) 75 (C) 70 (D) 66

16. **Se um paralelepípedo tem comprimento igual 9 cm, com 4 cm de largura e uma de 3 cm, qual é o seu volume?**

(A) 108 cm³ (B) 36 cm³
(C) 27 cm³ (D) 72 cm³

17. **Qual é a fórmula para calcular a área de um triângulo?**

(A) $A=\frac{b\,x\,h}{2}$ (B) $A=b\times h$
(C) $A=\frac{b\,x\,h}{3}$ (D) $A=b+h$

18. **O que é um número real?**

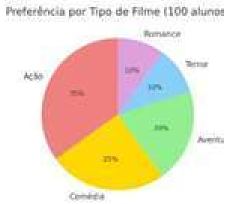
(A) Número que pode ser expresso como fração
(B) Número que pode ser expresso com casas decimais periódicas
(C) Qualquer número, incluindo racionais e irracionais
(D) Número inteiro positivo

19. **Qual é o ângulo complementar a 35°?**

(A) 45° (B) 55° (C) 65° (D) 75°

20. **Se x=4 e y=6, qual é o valor de x^2+y^2?**

(A) 16 (B) 52 (C) 32 (D) 54



21. **Quantos alunos prefere comédia?**

(A)50 (B)40 (C) 30 (D) 25

22. **Qual é o valor de $f(x)=5x+4$ para x=2?**

(A) 12 (B) 10 (C) 15 (D) 14

23. **Qual é o resultado de $(3^4)-(2^3)$?**

(A) 70 (B) 64 (C) 72 (D) 73

24. **Qual é a fórmula para calcular a área do círculo?**

(A) $A=\pi r^2$ (B) $A=2\pi r^2$ (C) $A=\pi d^2$ (D) $A=2\pi r$

25. **Qual é a medida do ângulo interno de um pentágono regular?**

(A) 108° (B) 72° (C) 120° (D) 90°

26. **Se uma fração é igual a 4/8 , qual é a sua forma simplificada?**

(A) 1/4 (B) 1/2
(C) 2/3 D) 1/3

ANEXO 1 – MATRIZES DE REFERÊNCIA E ESCALAS DE PROFICIÊNCIA (INEP).

Nível	Descrição do Nível - O estudante provavelmente é capaz de:
Nível 0 **Desempenho menor que 200**	O Saeb não utilizou itens que avaliam as habilidades deste nível. Os estudantes do 9º ano com desempenho menor que 200 requerem atenção especial, pois ainda não demonstram habilidades muito elementares que deveriam apresentar nessa etapa escolar.
Nível 1 **Desempenho maior ou igual a 200 e menor que 225**	Os estudantes provavelmente são capazes de: Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer o maior ou o menor número em uma coleção de números racionais, representados na forma decimal. Tratamento de informações: Interpretar dados apresentados em tabela e gráfico de colunas.
Nível 2 **Desempenho maior ou igual a 225 e menor que 250**	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer a fração que corresponde à relação parte-todo entre uma figura e suas partes hachuradas. Associar um número racional que representa uma quantia monetária, escrito por extenso, à sua representação decimal. Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por três. Tratamento de informações: Interpretar dados apresentados em um gráfico de linha simples. Associar dados apresentados em gráfico de colunas a uma tabela.
Nível 3 **Desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275**	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer o ângulo de giro que representa a mudança de direção na movimentação de pessoas/objetos; Reconhecer a planificação de um sólido simples, dado através de um desenho em perspectiva. Localizar um objeto em representação gráfica do tipo planta baixa, utilizando dois critérios: estar mais longe de um referencial e mais perto de outro. Números e operações; álgebra e funções: Determinar uma fração irredutível, equivalente a uma fração dada, a partir da simplificação por sete; Determinar a soma, a diferença, o produto ou o quociente de números inteiros em situações-problema. Localizar o valor que representa um número inteiro positivo associado a um ponto indicado em uma reta numérica. Resolver problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números inteiros. Tratamento de informações: Associar dados apresentados em tabela a gráfico de setores. Analisar dados dispostos em uma tabela simples. Analisar dados apresentados em um gráfico de linha com mais de uma grandeza representada.
Nível 4	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e

Desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300	forma: Localizar um ponto em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada, a partir de suas coordenadas. Reconhecer as coordenadas de um ponto dado em um plano cartesiano, com o apoio de malha quadriculada. Interpretar a movimentação de um objeto utilizando referencial diferente do seu. Grandezas e medidas: Converter unidades de medidas de comprimento, de metros para centímetros, na resolução de situação-problema. Reconhecer que a medida do perímetro de um retângulo, em uma malha quadriculada, dobra ou se reduz à metade quando os lados dobram ou são reduzidos à metade. Números e operações; álgebra e funções: Determinar a soma de números racionais em contextos de sistema monetário. Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 1º grau envolvendo números naturais, em situação-problema. Localizar números inteiros negativos na reta numérica. Localizar números racionais em sua representação decimal. Tratamento de informações: Analisar dados dispostos em uma tabela de dupla entrada.
Nível 5 Desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer que o ângulo não se altera em figuras obtidas por ampliação/redução. Localizar dois ou mais pontos em um sistema de coordenadas. Grandezas e medidas: Determinar o perímetro de uma região retangular, com o apoio de figura, na resolução de uma situação-problema. Determinar o volume através da contagem de blocos. Números e operações; álgebra e funções: Associar uma fração com denominador dez à sua representação decimal. Associar uma situação problema à sua linguagem algébrica, por meio de equações do 1º grau ou sistemas lineares. Determinar, em situação-problema, a adição e multiplicação entre números racionais, envolvendo divisão por números inteiros. Determinar a porcentagem envolvendo números inteiros. Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, representadas por números racionais na forma decimal.
Nível 6 Desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer a medida do ângulo determinado entre dois deslocamentos, descritos por meio de orientações dadas por pontos cardeais. Reconhecer as coordenadas de pontos representados no primeiro quadrante de um plano cartesiano. Reconhecer a relação entre as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência, com o apoio de figura. Reconhecer a corda de uma circunferência, as faces opostas de um cubo, a partir de uma de suas planificações. Comparar as medidas dos lados de um triângulo a partir das medidas de seus respectivos ângulos opostos. Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida da hipotenusa, dadas as medidas dos catetos. Grandezas e medidas: Converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação-problema. Resolver problema fazendo uso de semelhança de triângulos. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer frações equivalentes. Associar um número racional, escrito por extenso, à sua representação decimal, e vice-versa. Estimar o valor da raiz quadrada de um número inteiro aproximando-o de um número racional em sua representação decimal. Resolver problema envolvendo grandezas diretamente proporcionais, com constante de proporcionalidade não inteira. Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica que contenha parênteses, envolvendo números naturais. Determinar um valor monetário obtido por meio de um desconto ou um acréscimo percentual. Determinar o valor de uma expressão numérica, com números irracionais, fazendo uso de uma aproximação racional fornecida. Tratamento de informações: Resolver problemas que requerem a

	comparação de dois gráficos de colunas.
Nível 7 Desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Reconhecer ângulos agudos, retos ou obtusos de acordo com sua medida em graus. Reconhecer as coordenadas de pontos representados num plano cartesiano localizados em quadrantes diferentes do primeiro. Determinar a posição final de um objeto, após a realização de rotações em torno de um ponto, de diferentes ângulos, em sentido horário e anti-horário. Resolver problemas envolvendo ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo. Resolver problemas envolvendo as propriedades de ângulos internos e externos de triângulos e quadriláteros, com ou sem justaposição ou sobreposição de figuras. Resolver problema utilizando o Teorema de Pitágoras no cálculo da medida de um dos catetos, dadas as medidas da hipotenusa e de um de seus catetos. Grandezas e medidas: Determinar o perímetro de uma região retangular, obtida pela justaposição de dois retângulos, descritos sem o apoio de figuras. Determinar a área de um retângulo em situações-problema. Determinar a área de regiões poligonais desenhadas em malhas quadriculadas. Determinar o volume de um cubo ou de um paralelepípedo retângulo, sem o apoio de figura. Converter unidades de medida de volume, de m^3 para litro, em situações-problema. Reconhecer a relação entre as áreas de figuras semelhantes. Números e operações; álgebra e funções: Determinar o quociente entre números racionais, representados na forma decimal ou fracionária, em situações-problema. Determinar a soma de números racionais dados na forma fracionária e com denominadores diferentes. Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica de 2º grau, com coeficientes naturais, envolvendo números inteiros. Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou potenciação entre números inteiros. Determinar o valor de uma expressão numérica com números inteiros positivos e negativos. Determinar o valor de uma expressão numérica com números racionais. Comparar números racionais com diferentes números de casas decimais, usando arredondamento. Localizar na reta numérica um número racional, representado na forma de uma fração imprópria. Associar uma fração à sua representação na forma decimal. Associar uma situação problema à sua linguagem algébrica, por meio de inequações do 1º grau. Associar a representação gráfica de duas retas no plano cartesiano a um sistema de duas equações lineares e vice-versa. Resolver problemas envolvendo equação do 2º grau. Tratamento de informações: Determinar a média aritmética de um conjunto de valores. Estimar quantidades em gráficos de setores. Analisar dados dispostos em uma tabela de três ou mais entradas. Interpretar dados fornecidos em gráficos envolvendo regiões do plano cartesiano. Interpretar gráficos de linhas com duas sequências de valores.
Nível 8 Desempenho maior ou igual a 375 e menor que 400	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Resolver problemas utilizando as propriedades das cevianas (altura, mediana e bissetriz) de um triângulo isósceles, com o apoio de figura. Grandezas e medidas: Converter unidades de medida de capacidade, de mililitro para litro, em situações-problema. Reconhecer que a área de um retângulo quadruplica quando seus lados dobram. Determinar a área de figuras simples (triângulo, paralelogramo, trapézio), inclusive utilizando composição/decomposição. Números e operações; álgebra e funções: Determinar o valor numérico de uma expressão algébrica do 1° grau, com coeficientes racionais, representados na forma decimal. Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição,

	subtração e potenciação entre números racionais, representados na forma decimal. Resolver problemas envolvendo grandezas inversamente proporcionais.
Nível 9 Desempenho maior ou igual a 400	Além das habilidades anteriormente citadas, os estudantes provavelmente são capazes de: Espaço e forma: Resolver problemas utilizando a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono. Números e operações; álgebra e funções: Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números ou de figuras geométricas.

ANEXO 2 – PRODUTO EDUCACIONAL

INSTITUTO FEDERAL Piauí

PROFMAT

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS- GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO

PRODUTO EDUCACIONAL: MULTIPLICANDO PELO MÉTODO CHINÊS, RUSSO E VÉDICA.

JOSE ROBERTO MARQUES PEREIRA

FLORIANO
2025

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

6 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é o produto educacional resultante da dissertação de mestrado de Jose Roberto Marques Pereira, aluno do PROFMAT do Campus Floriano-PI, cujo o titulo é “ Multiplicando pelo os métodos Chinês, Russo e Védica”, recomentado para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II.

6.1 MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO CHINESA (MULTIPLICAÇÃO POR LINHAS)

A Multiplicação Chinesa, também conhecida como "Método da Multiplicação por Linhas" ou "Multiplicação com Bastões", tem origens na antiga China e remonta ao uso de ferramentas de cálculo como o ábaco e os bastões de contagem, que foram amplamente empregados no período da Dinastia Han (202 a.C. – 220 d.C.). Esse método visual e geométrico foi fundamental na matemática chinesa antiga, facilitando cálculos complexos de forma intuitiva.

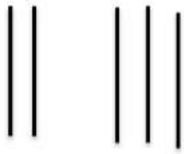
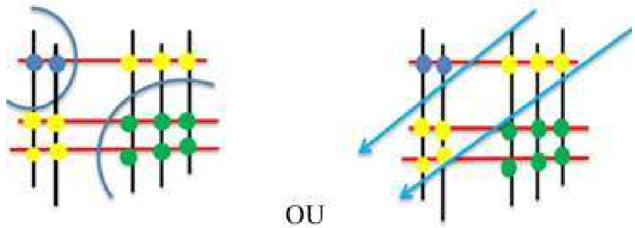
O método de multiplicação chinesa, também conhecido como multiplicação por linhas, utiliza a disposição de varetas na horizontal e vertical para representar os fatores da multiplicação. A operação é realizada pela contagem de pontos nas intersecções, propiciando uma abordagem visual e concreta do cálculo multiplicativo (SILVA; GONÇALVES; CARDOSO, 2020).

Segundo Educapes (2023, p. 15), "a multiplicação chinesa é obtida por meio do cruzamento de bastões, contando-se ordenadamente os cruzamentos ou pontos de intersecção".

No método da multiplicação chinesa, cada dígito dos números a serem multiplicados é representado por conjuntos de linhas paralelas. Primeiro, desenham-se linhas verticais e horizontais para representar os números. Em seguida, os pontos de interseção das linhas são contados e agrupados de acordo com sua posição (unidades, dezenas, centenas, etc.). Ao somar esses pontos, obtém-se o resultado da multiplicação. No quadro abaixo está exposto as regras detalhadamente.

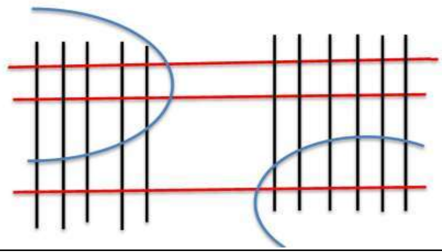
QUADRO 6: Quadro de regras pelo Método da Multiplicação Chinês

QUADRO DE REGRAS

Por exemplo, para multiplicar 23 x 12:	
4. Para o número 23, desenham-se duas linhas para o 2 e três linhas para o 3, da esquerda para direita.	
5. 2 Para o número 12, desenha-se uma linha para o 1 e duas linhas para o 2, de cima para baixo.	
6. As linhas se intersectam, formando pontos que representam o produto dos dígitos.	
6. Os pontos de interseção são somados de acordo com sua posição decimal (unidades, dezenas, centenas).	Assim temos: Centenas, Dezenas e Unidade. Logo 23 x 12= 2 C + 7D +6 U=276
7. **Conte as interseções:**	• Canto superior esquerdo (2 linhas x 1 linha) = **2 interseções**. • Parte do meio (2 x 2 e 3 x 1) = **4 + 3 = 7 interseções**. • Canto inferior direito (3 x 2) = **6 interseções**.
8. **Organize e some:**	• Regiões: **2 | 7 | 6** • Final: **276**.

Fonte: Elaborado pelos os Autores (2025)

QUADRO 7: Exemplos de Multiplicação Pelo Chinês

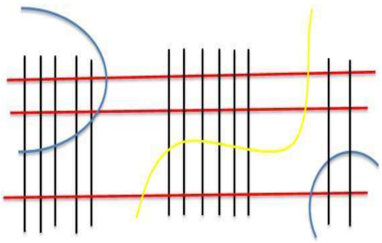
EXEMPLOS DE MULTIPLICAÇÃO PELO MÉTODO CHINÊS	
Exemplos 1: 56 x 21	
	□ **Conte as interseções:** • Canto superior esquerdo (5 x 2) = **10 interseções**. • Parte do meio (6 x 2 e 5 x 1) = **12 + 5 = 17 interseções**. • Canto inferior direito (6 x 1) = **6**

interseções.

Organize e some:

- Regiões: 10 | 17 | 6 → Leve 1 da dezena do "17" para o grupo da esquerda.
- 11 | 7 | 6
- Final: **1 176**.

Exemplos 2: 562 x 21



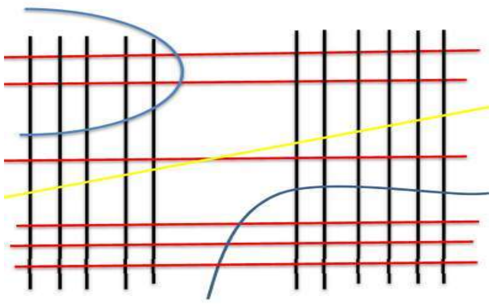
Conte as interseções:

- Canto superior esquerdo (5 x 2) = **10 interseções**.
- Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = **12 + 5 = 17 interseções**.
- Meio direito (2 x 2 e 6 x 1) = **4 x 6 = 10 interseções**.
- Canto inferior direito (2 x 1) = 2 **interseções**.

Organize e some:

- Regiões: 10 | 17 | 10 | 2 → Leve 1 da dezena do "10" para o grupo da esquerda.
- 10 | 18 | 0 | 2 → Leve 1 da dezena do "18" para o grupo da esquerda.
- 11 | 8 | 0 | 2
- Final: **11 802**.

Exemplos 3: 56 x 213

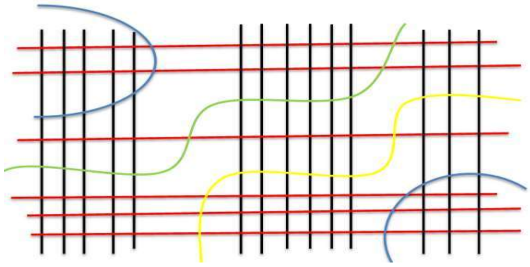


Conte as interseções:

- Canto superior esquerdo (5 x 2) = **10 interseções**.
- Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = **12 + 5 = 17 interseções**.
- Meio direito (6 x 1 e 5 x 3) = **6 + 15 = 21 interseções**.
- Canto inferior direito (6 x 8) = **18 interseções**.

Organize e some:

- Regiões: 10 | 17 | 21 | 18 → Leve 1 da dezena do "18" para o grupo da esquerda.
- 10 | 17 | 22 | 8 → Leve 2 da dezena do "22" para o grupo da esquerda.
- 10 | 19 | 2 | 8 → Leve 1 da dezena do "19" para o grupo da esquerda.
- 11 | 9 | 2 | 8
- Final: **11 928**.

<table>
<tr><td colspan="2">Exemplos 4: 563 x 213</td></tr>
<tr><td></td><td>□ Conte as interseções:
Canto superior esquerdo (5 x 2) = 10 interseções.
Meio esquerdo (6 x 2 e 5 x 1) = 12 + 5 = 17 interseções.
Meio central (3 x 2; 6 x 1 e 5 x 3) = 6 + 6 + 15 = 27 interseções.
Meio direito (3 x 1 e 6 x 3) = 3 + 18 = 21 interseções.
Canto inferior direito (3 x 3) = 9 interseções.</td></tr>
<tr><td colspan="2">□ Organize e some:
Regiões: 10 | 17 | 27 | 21 | 9 → Leve 2 da dezena do "21" para o grupo da esquerda. 10 | 17 | 29 | 1 | 9 → Leve 2 da dezena do "29" para o grupo da esquerda. 10 | 19 | 9 | 1 | 9 → Leve 1 da dezena do "19" para o grupo da esquerda. 11 | 9 | 9 | 1 | 9 Final: 119 919.</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborado pelos os Autores (2025)

Esse método visualiza a multiplicação como uma soma de interseções, o que pode ser mais acessível para os alunos por utilizar linhas ou bastões visualizar a multiplicação e para aquelas pessoas sem uma educação matemática mais formal. Sendo a engenhosidade visual dos antigos sistemas de cálculos.

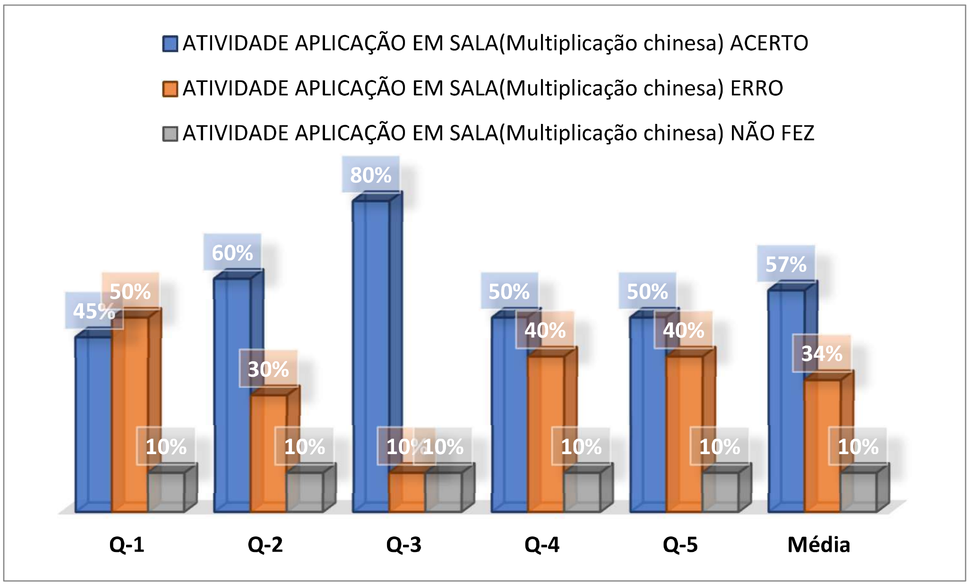
Na figura 1, mostra os alunos fazendo a atividade pratica pelo Método da Multiplicação Chinesa.

Figura 23: Alunos fazendo multiplicação pelo Método Chinês

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Para essa intervenção foi reservada 2 aulas de 60 minutos e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método da multiplicação chinesa com uma expositiva com material xerocopiado e seguinte foi aplicado uma atividade em duplo (**Apêndice 1**) com a orientação do aplicador. A atividade foi realizada com 20 alunos presente, com uma ausência de 9 alunos. Conforme o gráfico abaixo, podemos observar que mais de 50% dos alunos conseguiram assimilar as regras do método aplicado.

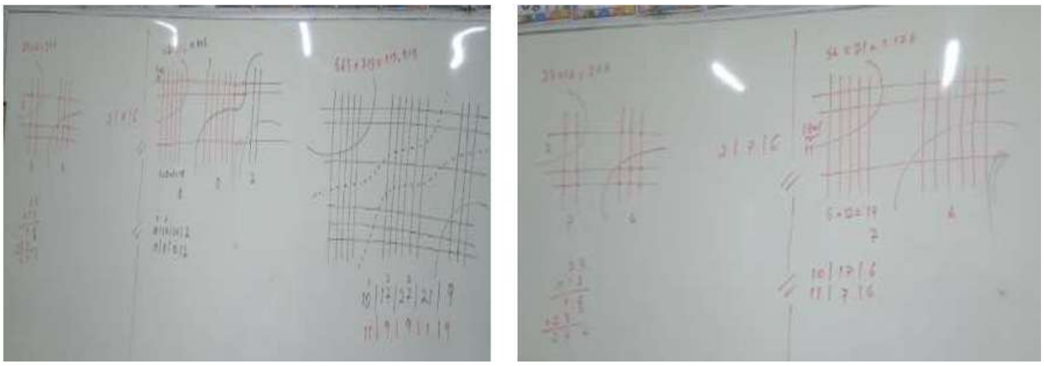
Gráfico 1: : Desempenho na atividade utilizando o Método Chinês



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Na figura 2, mostra a resolução de uma questão da atividade pratica do Método da Multiplicação Chinesa no quadro.

Figura 24: Correção de atividade pelo Método da multiplicação Chinês



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

6.2 MÉTODO RUSSO (DOBRO E METADE)

O Método Russo, também conhecido como Método da Dobra e Metade ou Multiplicação Egípcia, tem suas origens em práticas matemáticas muito antigas. A técnica provavelmente surgiu no Egito Antigo, como evidenciado pelo *Papiro de Rhind*, um dos mais antigos documentos matemáticos do mundo, datado de cerca de 1650 a.C. Esse papiro contém problemas matemáticos resolvidos com base em duplicações e divisões, uma prática comum dos escribas egípcios.

De acordo com Somatemática (2025), "a multiplicação russa é um processo que envolve a duplicação sucessiva de um número e a divisão sucessiva do outro, somando os resultados correspondentes aos números ímpares".

O método foi posteriormente utilizado em outras culturas, especialmente na Rússia, onde se popularizou por sua simplicidade e eficiência. Na Rússia, era amplamente aplicado em ambientes rurais e por camponeses que precisavam fazer cálculos sem conhecimentos matemáticos avançados ou ferramentas sofisticadas. Daí a referência como "Método Russo" ou "Multiplicação dos Camponeses Russos".

A técnica sobreviveu por séculos devido à sua eficiência: ela não exige tabelas de multiplicação e usa operações básicas (dobrar, dividir e somar), tornando-se uma abordagem acessível. Embora hoje tenhamos outras ferramentas, o Método Russo ainda é estudado por seu valor histórico e sua engenhosidade matemática.

Exemplo 1: 24 x 75

Procedimento:

VI. Recomendamos, iniciar com o menor número.

VII. Dividir o primeiro número pela metade até chegar a 1, mantendo somente os resultados inteiros.

VIII. Dobrar o segundo número ao mesmo tempo.

IX. Em cada etapa, desconsiderar as linhas onde o número dividido pela metade é par.

X. Somar os valores correspondentes do segundo número, mas apenas os que se alinham com números ímpares na primeira coluna.

Tabela 10 - Resultado de 24 x 75 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
24	75	
12	150	
6	300	
3	600	600
1	1200	1200
Somar		1800

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 2: 25 x 75

Tabela 11 - Resultado de 25 x 75 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
25	75	75
12	150	
6	300	
3	600	600
1	1200	1200
Somar		1875

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 3: 126 x 456

Tabela 12 - Resultado de 126 x 456 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
126	456	
63	912	912
31	1.824	1824
15	3.648	3648
7	7.296	7296
3	14.592	14592
1	29.184	29184
Somar		57456

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Exemplo 4: 576 x 625

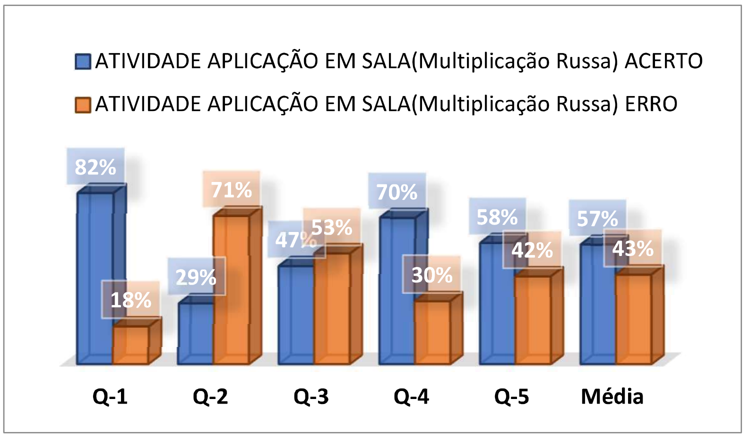
Tabela 13 - Resultado de 576 x 625 pelo Método da Multiplicação Russa

1ª coluna (metade)	2ª coluna (dobro)	3ª coluna (somar)
576	625	
288	1.250	
144	2.500	
72	5.000	
36	10.000	
18	20.000	
9	40.000	40.000
4	80.000	
2	160.000	
1	320.000	320.000
Somar		360.000

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Para essa intervenção foi reservada 2 aulas de 60 minutos e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método da multiplicação russa com uma aula expositiva com material xerocopiado e em seguida foi aplicado uma atividade individual com a orientação do aplicador, onde tivemos 17 alunos presentes de 26 anos. Podemos observa no gráfico abaixo que na questão 2 eles apresentaram mais dificuldade, mais no geral obtemos 57% de assimilação da aplicação do método. A atividade se encontra no **apêndice 2**.

Gráfico 2: Desempenho da atividade pelo Método Russo



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Na figura 4, mostra os alunos fazendo atividade pratica do Método da Multi0lçicação Russa.

Figura 25: Aplicação da atividade pelo Método Russo

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

6.3 MÉTODO DE MULTIPLICAÇÃO VÉDICA

O Método de Multiplicação Védica é uma técnica matemática tradicional originária da Índia, baseada nos antigos textos conhecidos como Vedas. Esses textos, especialmente o *Atharva Veda*, incluíam ensinamentos práticos que abrangiam não apenas religião e filosofia, mas também matemática e astronomia. O método ganhou popularidade moderna graças ao trabalho do matemático e monge hindu *Bharati*

Krishna Tirthaji, que, na década de 1910 e 1920, desenvolveu um sistema completo de aritmética a partir de seus estudos védicos.

Tirthaji afirmou que a matemática védica se baseava em 16 sutras (ou fórmulas), que continham técnicas para resolver problemas complexos de maneira simples e intuitiva. Em vez dos métodos tradicionais ensinados na escola, o método védico ensina formas de cálculo que dependem da decomposição mental e da visualização dos números. Essa abordagem torna os cálculos mais rápidos, pois utiliza padrões e simetrias nos números para facilitar operações como a multiplicação, a divisão e o cálculo de raízes quadradas e cúbicas.

A matemática védica tem sido aplicada especialmente em multiplicação, devido à sua eficiência. Um exemplo comum é o método da "base próxima", onde, ao multiplicar números próximos de uma base (como 10, 100 ou 1000), simplifica-se a multiplicação ao se reduzir o problema a subtrações e somas rápidas. Outros métodos envolvem fórmulas para somar colunas de números ou multiplicar números com dezenas de dígitos sem uso de calculadora.

O Método de Multiplicação Védica, parte da Matemática Védica, é um conjunto de técnicas e sutras que permitem realizar operações matemáticas de forma rápida e mental. Embora seja comumente associado à antiga tradição védica da Índia, a matemática védica moderna foi popularizada pelo matemático indiano *Bharati Krishna Tirthaji* no início do século XX. *Tirthaji,* que foi um estudioso e monge hindu, publicou suas descobertas em 1965 no livro *Vedic Mathematics*, que descreve 16 sutras (ou aforismos) que facilitam a resolução rápida de cálculos complexos, incluindo multiplicação, divisão e raízes quadradas. Ele alegou que essas técnicas derivavam dos Vedas, textos sagrados hindus que datam de 1500 a.C. a 500 a.C., embora essa ligação seja controversa, pois não há evidências diretas de que os métodos específicos descritos no livro estivessem nos Vedas originais.

Apesar disso, o método ganhou popularidade por sua eficácia em cálculos mentais e tem sido amplamente aplicado na educação, especialmente na Índia, para desenvolver habilidades matemáticas em estudantes e profissionais.

O Método de Multiplicação Védica inclui várias técnicas e sutras que permitem realizar operações matemáticas, especialmente a multiplicação, de forma mais rápida. Aqui estão algumas das principais técnicas:

6. **Sutra *"Urdhva-Tiryagbhyam"* (Vertical e Cruzada)**:
    - É uma técnica fundamental para multiplicação, que significa "vertical e cruzada". Para multiplicar dois números, multiplicamos dígitos verticalmente e depois cruzamos os produtos, somando-os em etapas.
    - Por exemplo, para multiplicar 23 por 14: multiplicamos 2 com 1 e 3 com 4 verticalmente, depois cruzamos os pares (2 com 4 e 3 com 1), somamos, e obtemos o resultado.
7. **Sutra *"Nikhilam"* (Tudo de 9 e o último de 10)**:
    - Esse método é usado quando se multiplica números próximos a uma base de potência de 10 (como 10, 100, 1000). Em vez de multiplicar diretamente, subtrai-se cada número da base e aplica-se uma série de passos para simplificar.
    - Por exemplo, para multiplicar 98 e 97 (ambos próximos de 100), calculamos suas diferenças para 100 (2 e 3, respectivamente), multiplicamos essas diferenças e obtemos o produto completo.
8. **Sutra *"Anurupyena"* (Proporcionalidade)**:
    - Essa técnica envolve transformar números para torná-los mais fáceis de manipular. Um número é ajustado para uma proporção conveniente antes de multiplicar, facilitando o cálculo.
9. **Sutra *"Yavadunam"* (Tanto quanto a diferença)**:
    - Usado para multiplicar números ligeiramente maiores ou menores que uma potência de 10. É similar ao método *Nikhilam,* mas aplica-se quando os números estão acima da base escolhida.
10. **Sutra *"Ekadhikena Purvena"* (Um a mais que o anterior)**:
    - Este método é usado em multiplicação, divisão e na extração de raízes quadradas. Em multiplicações específicas, multiplica-se "um a mais que o dígito anterior" para obter o produto rapidamente, especialmente em números que seguem um padrão.

Essas técnicas são especialmente úteis para cálculos mentais e ajudam a resolver operações de multiplicação mais rapidamente do que os métodos convencionais. Nesta dissertação vai ser exemplificado a primeiro Sutra *"Urdhva-Tiryagbhyam"* (Vertical e Cruzada):

Multiplicação com 2 algarismo:

Multiplicando 12 por 13

IV. Multiplique os dígitos das unidades: 3×2 = 6. Escreva o 6.

V. Multiplique cruzado e some os produtos: (2×1)+(3×1)=2+3= 5. Escreva o 5.

VI. Multiplique as dezenas: 1×1=1, obtendo 1.

Resultado: 156.

Figura 26: Multiplicando 12 x 13 pelo Método Védica.

1 2 1 3 6	1 2 1 3 5	1 2 1 3 1	Resultado: 156

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Multiplicando 23 por 14:

IV. Multiplique os dígitos das unidades: 3×4=12. Escreva o 2 e leve 1.

V. Multiplique cruzado e some os produtos: (2×4)+(3×1)=8+3=11 . Adicione o 1 do passo anterior, obtendo 12. Escreva o 2 e leve 1.

VI. Multiplique as dezenas: 2×1=22 . Adicione o 1 do passo anterior, obtendo 3.

Resultado: 322.

Figura 27 - Multiplicando 23 x 14 pelo Método Védica

2 3 1 4 12 →2	2 3 1 4 1+8+3=12 →2	2 3 1 4 1+2 = 3 →3	Resultado: 322

Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

Multiplicação com 3 algarismo: 121 x 302

VI. Multiplique os dígitos das unidades: 2 x 1=2. Escreva o 2

VII. Multiplique cruzado, as dezenas e unidade, some os produtos: $(0\times1)+(2\times2)=0+4=4$. Escreva o 4.

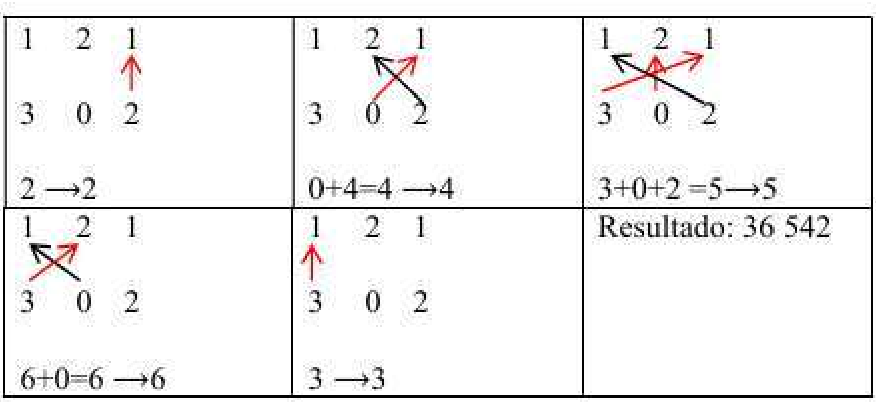
VIII. Multiplique cruzado as centenas e unidade, as dezenas, some os produtos: $(3x\ 1)+(0\times2)+(1\times2)=3+0+2=5$. Escreva o 5.

IX. Multiplique cruzado as centenas e as dezenas, some os produtos: $(3x\ 2)+(0\times1)=6+0=6$. Escreva o 6.

X. Multiplique as centenas: $3\times1=3$, obtendo 3.

Resultado: 322.

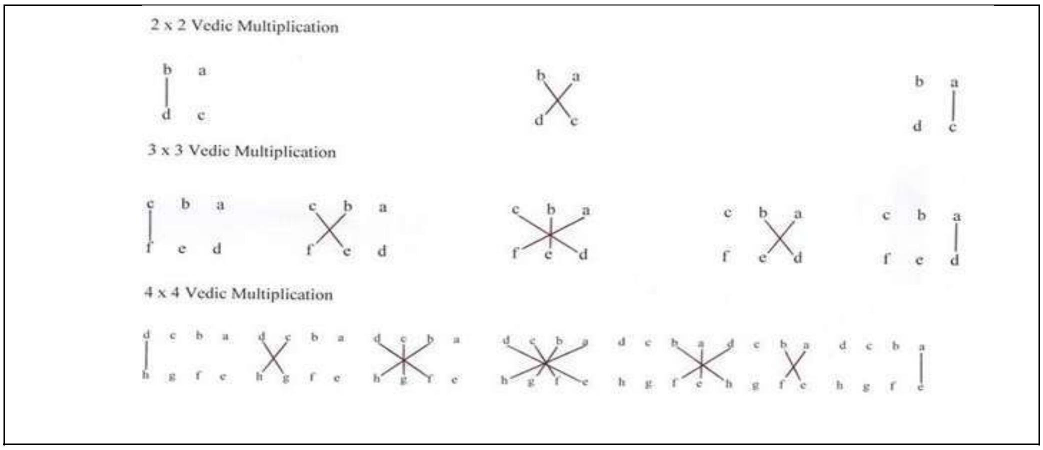
Figura 28: Multiplicando 121 x 302 pelo Método Védica



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

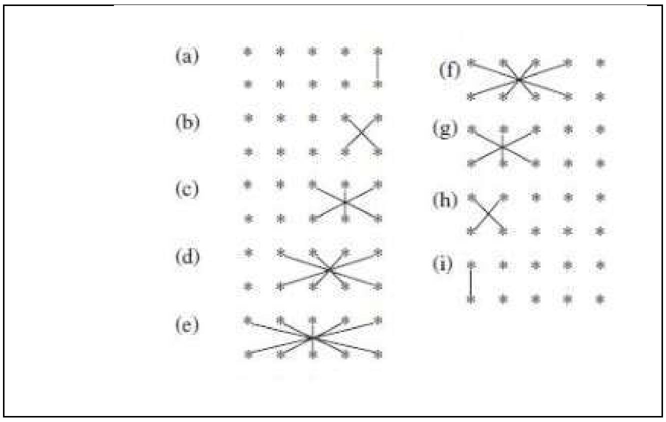
Apesar dessas técnicas são úteis para faz cálculos mentais, como a multiplicação com 4, 5, 6, 7 algarismos elas ficam mais complexas, assim vamos só disponibilizar as regras, que segue nas figuras e tabelas abaixo:

Figura 29: Como multiplicar com 2, 3 e 4 algarismos pelo Método Védica



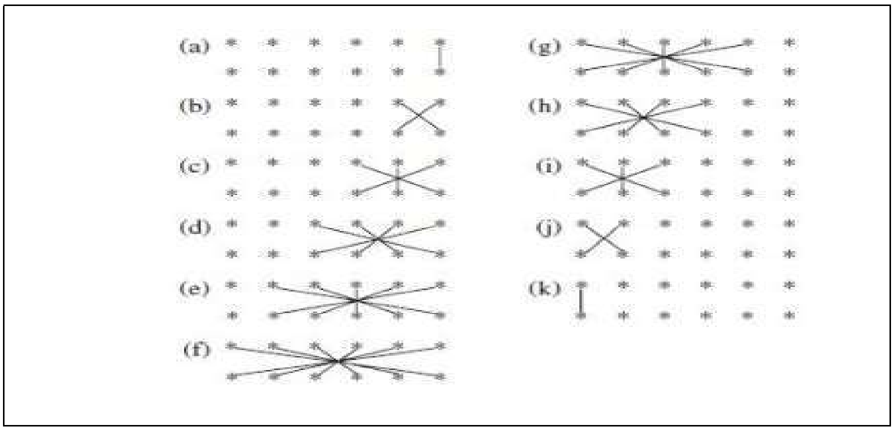
Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 30: Como multiplicar com 5 algarismos pelo Método Védica



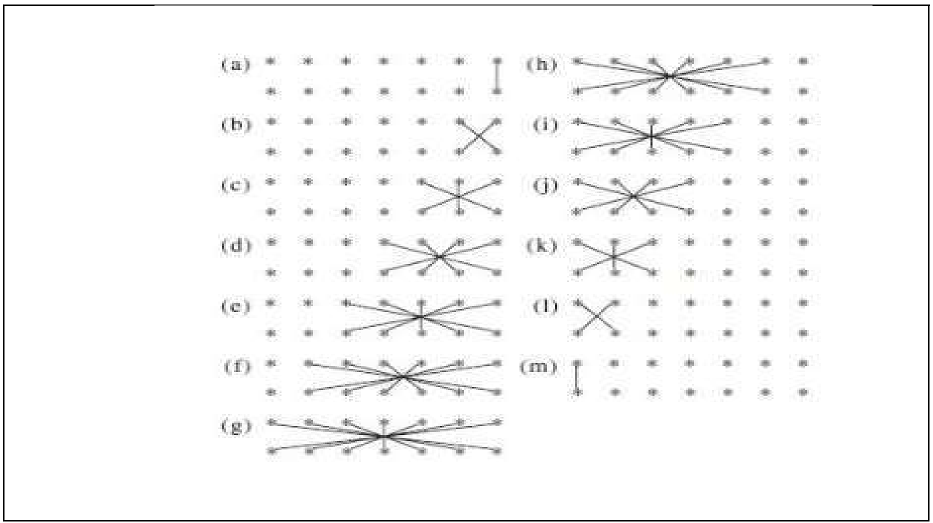
Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 31: Como multiplicar com 6 algarismos pelo Método Védica



Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025

Figura 32: - Como multiplicar com 7 algarismos pelo Método Védica

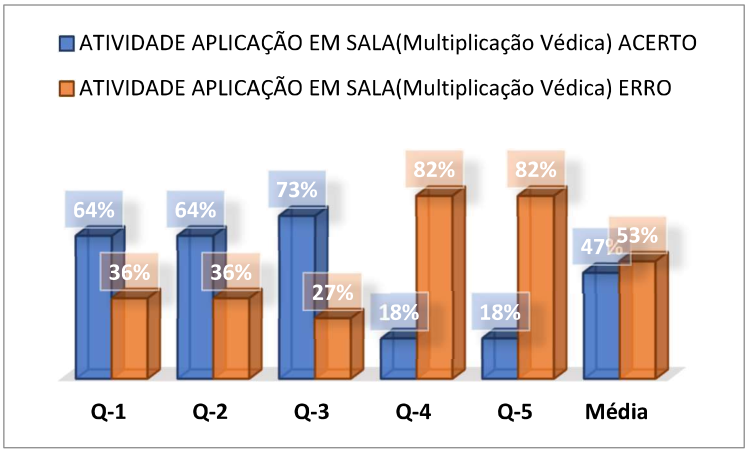


Fonte: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025.

Para essa intervenção foi reservada 3 aulas de 60 minutos sendo uma aula apresentação do método, uma aula para aplicação da atividade e mais 1 aula para correção e discursão das questões, inicialmente foi apresentado o método de multiplicação Védica com uma aula expositiva com material xerocopiado e em seguida foi aplicado uma atividade em duplo com a orientação do aplicador. Essa atividade tinha dois: nível I (questões 1,2 e 3) e nível II (questões 4 e 5). No dia dessa intervenção tivemos 22 alunos presentes e 7 ausentes. Conforme o gráfico abaixo podemos observa que alunos demostraram dificuldade de assimilar as regras para fazer a multiplicação com 3 algarismo (nível II) pelo método de multiplicação vertical e cruzado, onde contribuiu para um percentual de apena 47% de assimilação das aplicações do método. Atividade disponível no apêndice 4.

No gráfico 3, mostra a desempenho dos alunos na atividade pratica com a Multiplicação Védica.

Gráfico 3: : Desempenho na atividade do método da multiplicação vertical e cruzada.



Fonte: Elaborado Pelos os Autores (2025)

7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo, apresentamos uma atividade em que os alunos resolva os exercícios utilizando os três métodos de multiplicação estudados: o método Chinês, o Russo e o Védico. Além disso, aplicou-se um questionário no qual os estudantes possa indicar o método de sua preferência.

ATIVIDADE: "Desafios de Multiplicação"

Nome da Escolar:____

Nome de Alunos:____ Data:____/____/_____

OBS: Recomentamos para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II

Objetivo: Resolver multiplicações utilizando **3 métodos diferentes** e refletir sobre vantagens e limitações de cada um.

Método 1 – Chinês (grade ou tabuleiro)

4. Para o número 23, desenham-se duas linhas para o 2 e três linhas para o 3, da esquerda para direita.
5. Para o número 12, desenha-se uma linha para o 1 e duas linhas para o 2, de cima para baixo.

6. As linhas se intersectam, formando pontos que representam o produto dos dígitos.

Método 2 – Russo (metade e dobro)

5. Divida o primeiro número sucessivamente por 2 até chegar a 1 (ignore o resto).
6. Multiplique o segundo número por 2 a cada linha.
7. Elimine as linhas com número **par** à esquerda.
8. Some os valores da direita que restaram.

Método 3 – Védico (vertical e cruzado)

3. Aplique os cruzamentos:
   - Últimos algarismos: unidades × unidades.
   - Cruzado: unidade × dezena + dezena × unidade.
   - Primeiros algarismos: dezenas × dezenas.
4. Some com atenção aos valores "vai 1".

Duração sugerida: 1 a 2 aulas (60 min cada)
Formato: Individual ou em dupla
Material necessário: folha quadriculada, lápis, régua, calculadora (para conferir resultados)

EXERCÍCIOS

1. Resolva as multiplicações abaixo usando os três métodos:

A) 23 × 14
B) 47 × 36
C) 123 × 25

QUESTINÁRIO

1. Qual método foi mais fácil para você? Por quê?

2. Qual método você usaria em uma prova, se permitido?

3. Qual exige mais organização visual?

4. Você percebe alguma relação entre os métodos?

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou compreender e intervir no baixo desempenho dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental em matemática, numa escola de educação básica em São Pedro do Piauí–PI. Com base em dados do SAEB 2021, identificou-se que mais de 66% dos alunos avaliados se encontram nos níveis 0, 1 e 2 da escala de proficiência, evidenciando sérias lacunas de aprendizagem nessa etapa da educação básica.

A análise comparativa entre os resultados dos testes permitiu avaliar de forma concreta os impactos das intervenções realizadas, fornecendo subsídios relevantes para a reformulação de práticas pedagógicas. Além disso, a sequência didática elaborada teve como foco o desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades operatórias essenciais, utilizando recursos lúdicos e tecnológicos acessíveis.

Apesar da análise detalhada realizada a partir dos dados do SAEB 2021 para compreender o baixo desempenho dos estudantes do 9º ano em matemática, não foi possível, em função do tempo disponível para a realização deste trabalho, efetuar a comparação dos índices obtidos com os resultados do SAEB de 2023. Essa análise comparativa futura é fundamental para avaliar a evolução das aprendizagens e os impactos concretos das intervenções pedagógicas implementadas. Dessa forma, a proposta metodológica adotada nesta pesquisa poderá servir como referência para outras escolas em contextos semelhantes, contribuindo para a promoção de uma educação matemática mais inclusiva, eficiente e igualitária.

Entretanto, reconhece-se que o processo de aprimoramento educacional deve ser contínuo e ampliado. Recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação e a aplicação de estratégias alinhadas à realidade dos estudantes e ao contexto escolar, visando superar os baixos níveis de proficiência e contribuir para a inclusão e equidade na aprendizagem matemática.

Para tanto, indicam-se como prioritárias as seguintes ações: aplicação regular de avaliações diagnósticas alinhadas à matriz do SAEB; fortalecimento da formação continuada dos docentes com foco em metodologias ativas e baseadas em evidências; elaboração de sequências didáticas organizadas por níveis de proficiência com uso de recursos tecnológicos e materiais lúdicos; uso sistemático de dados educacionais para fundamentação do planejamento pedagógico; ampliação do protagonismo da comunidade escolar e dos estudantes; incentivo à pesquisa-ação como meio de inovação pedagógica; e estruturação da articulação entre o ensino fundamental e o ensino médio, garantindo maior continuidade no processo formativo.

Essas recomendações visam não apenas elevar os índices de desempenho dos alunos no SAEB, mas sobretudo promover uma transformação qualitativa no ensino-aprendizagem da matemática, contribuindo efetivamente para o exercício do direito à educação de qualidade, acessível e justa para todos.

REFERÊNCIAS

TAVARES, Keven Emerson Farias Silva. **Um estudo sobre métodos de multiplicação dos povos egípcios, chineses e hindus**. 2022. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

CLÍNICA DE MATEMÁTICA. *Multiplicação russa – método antigo e eficiente*. Disponível em: https://clinicadematematica.com.br/multiplicacao-russa/. Acesso em: 17 fev. 2025.

SANTOS, Ivan Álvaro dos; BAIER, Tânia. ***História da Matemática no Ensino Fundamental: a multiplicação russa como alternativa de trabalho em aritmética***. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA – CIEM, 7., 2017, Canoas. Anais [...]. Canoas: ULBRA, 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/126801166. Acesso em: 17 fev. 2025.

TIRTHAJI, Bharati Krishna. **Vedic Mathematics**. Delhi: Motilal Banarsidass, 1965.

ROMÃO, Freud. **Matemática védica no ensino das quatro operações**. 2013. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

DICAS E TUTORIAIS DE MATEMÁTICA. **Matemática védica – sistema de cálculo indiano**. Disponível em: https://dicasetutoriaisdematematica.blogspot.com/2015/03/matematica-vedica-sistema-de.html. Acesso em: 17 fev. 2025.

KHAN, Salman. **A escola do mundo: uma nova forma de ensinar e aprender**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

APÊNDICE 1 – ATIVIDADE DO MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO CHINESA

. Atividade proposta

Multiplicação Chinesa (Método das Linhas)

Nome:___________________________________ Data:___ /___/____

1-Calcule: 23 × 14

2- Calcule: 41 × 32

3-Calcule: 56 × 21

4-Calcule: 37 × 15

5-Calcule: 62 × 43

APÊNDICE 2 – ATIVIDADE DO MÉTODO DA MULTIPLICAÇÃO RUSSA

Atividade: Multiplicação Russa

Nome: ____________________________ Data: ___/___/____

Instruções:

6. Escreva o primeiro número e divida por 2 (ignorando os restos) até chegar a 1.
7. Escreva o segundo número e multiplique por 2 a cada linha.
8. Risque as linhas em que o número da primeira coluna é **par**.
9. Some os números da segunda coluna que ficaram **sem riscar**.
10. O resultado é a multiplicação!

1-Calcule usando o método russo: 25 × 12

2-Calcule usando o método russo: 18 × 13

3-Calcule usando o método russo: 47 × 25

4- Calcule usando o método russo: 36 × 17

5-Calcule usando o método russo: 29 × 26

APÊNDICE 3- EXPLORANDO A MULTIPLICAÇÃO VERTICAL E CRUZADA (URDHVA-TIRYAGBHYAM)

8.1.1 **Atividade**
Nível 1 – Multiplicações 2x2

a) 21 × 32 = ______
b) 34 × 45 = ______
c) 56 × 21 = ______

Nível 2 – Multiplicações 3x3

a) 123 × 321 = ______
b) 234 × 112 = ______

Desafio Final – 3x2 dígitos

a) 145 × 23 = ______
b) 236 × 31 = ______