



ENSINO DA ADIÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: ESTUDO EM PARAUAPEBAS/PA

TEACHING THE ADDITION OF WHOLE NUMBERS BY EXPERIMENTAL ACTIVITIES: STUDY IN PARAUAPEBAS/PA

ENSEÑANZA DE LA SUMA DE NÚMEROS ENTEROS MEDIANTE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES: ESTUDIO EN PARAUAPEBAS/PA

Maria Rosângela Silva Barros*  

Roberto Paulo Bibas Fialho**  

Pedro Franco de Sá***  

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa sobre o ensino de números relativos que teve a seguinte questão orientadora: que efeito o desenvolvimento de uma sequência didática baseada em atividades experimentais traz para o ensino da adição de números inteiros relativos em turma do 7º ano do ensino fundamental? E objetivou analisar os efeitos do desenvolvimento de uma sequência didática baseada em atividades experimentais para o ensino da adição de números inteiros relativos em turma do 7º ano do ensino fundamental. A parte experimental foi realizada em uma turma do 7º ano, com 18 estudantes, de uma escola da rede pública municipal de Parauapebas, no estado do Pará, durante o ano de 2023. Para análise dos resultados foram utilizadas as seguintes categorias: 1) validade das conclusões, 2) satisfação da participação, 3) desempenho nos diagnósticos de cálculo de adição com números inteiros, 4) o tempo de realização das atividades 5) associação estatística entre o desempenho no diagnóstico final e as seguintes variáveis: a) frequência de estudo de matemática fora da escola, b) auxílio em atividades extraclasse, c) interesse nas aulas de matemática, d) gosto pela matemática, e) notas em matemática. Os resultados apontaram que a maioria das conclusões elaboradas durante as atividades foi válida, o tempo de realização das atividades teve uma queda notória, a maioria dos participantes gostaram de realizar as atividades desenvolvidas, o desempenho no diagnóstico final teve um percentual de acerto elevado e que os participantes conseguiram realizar as atividades e que os fatores analisados não apresentaram associação com o resultado do diagnóstico final.

Palavras-chave: Ensino fundamental. Ensino de matemática por atividades experimentais. Ensino da Adição de números inteiros.

* Mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Professora de matemática do quadro efetivo da Rede Municipal de Ensino (SEMED), Parauapebas, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua São Lucas, nº 573, bairro Betânia, Parauapebas, Pará, Brasil, CEP: 68515-000. E-mail: zanginha8@gmail.com.

** Doutorado em Educação em ciências e matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Titular da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Una, nº 156, bairro Telégrafo, Belém, Pará, Brasil, CEP 66050-540. E-mail: rpbibasfialho@uepa.br

*** Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua do Una, nº 156, bairro Telégrafo, Belém, Pará, Brasil, CEP 66050-540. E-mail: pedro.sa@uepa.br

ABSTRACT

This study presents the results of research on the teaching of relative numbers, guided by the following question: What effect does the development of a didactic sequence based on experimental activities have on teaching the addition of relative integers to 7th-grade students? The aim was to analyze the effects of developing a didactic sequence based on experimental activities for teaching the addition of relative integers to 7th-grade students. The experimental part was carried out with a 7th-grade class, consisting of 18 students from a public municipal school in Parauapebas, in the state of Pará, during the year 2023. The following categories were used to analyze the results: 1) validity of conclusions, 2) satisfaction with participation, 3) performance in addition calculations with integers, 4) time taken to complete the activities, 5) statistical association between performance in the final diagnosis and the following variables: a) frequency of studying mathematics outside school, b) assistance with extracurricular activities, c) interest in math classes, d) liking for mathematics, e) grades in mathematics. The results indicated that most of the conclusions drawn during the activities were valid, the time taken to complete the activities decreased significantly, most participants enjoyed the activities developed, the performance in the final diagnostic test was high, and the analyzed factors did not show an association with the final diagnostic result.

Keywords: Teaching mathematics. Experimental activities. Elementary education. Teaching the addition of integers.

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de una investigación sobre la enseñanza de números relativos que tuvo la siguiente pregunta orientadora: ¿Qué efecto tiene el desarrollo de una secuencia didáctica basada en actividades experimentales para la enseñanza de la adición de números enteros relativos en un grupo de 7º año de la educación fundamental? El objetivo fue analizar los efectos del desarrollo de una secuencia didáctica basada en actividades experimentales para la enseñanza de la adición de números enteros relativos en un grupo de 7º año de la educación fundamental. La parte experimental se realizó en un grupo de 7º año, con 18 estudiantes, de una escuela de la red pública municipal de Parauapebas, en el estado de Pará, durante el año 2023. Para el análisis de los resultados se utilizaron las siguientes categorías: 1) validez de las conclusiones, 2) satisfacción con la participación, 3) desempeño en los diagnósticos de cálculo de adición con números enteros, 4) tiempo de realización de las actividades, 5) asociación estadística entre el desempeño en el diagnóstico final y las siguientes variables: a) frecuencia de estudio de matemáticas fuera de la escuela, b) ayuda en actividades extracurriculares, c) interés en las clases de matemáticas, d) gusto por las matemáticas, e) calificaciones en matemáticas. Los resultados señalaron que la mayoría de las conclusiones elaboradas durante las actividades fueron válidas, el tiempo de realización de las actividades disminuyó notablemente, la mayoría de los participantes disfrutaron realizando las actividades desarrolladas, el desempeño en el diagnóstico final tuvo un porcentaje de aciertos elevado.

Palabras clave: Enseñar matemáticas. Actividades experimentales. Educación elemental. Enseñar la suma de números enteros.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de matemática há muitos anos sofre críticas de diversas naturezas. Algumas críticas são relativas ao desempenho dos estudantes na resolução de problemas matemáticos.

Outras críticas são relativas à aprendizagem de conceitos, procedimentos e regras do conhecimento matemático.

Dentre os conteúdos da matemática escolar que há registro na literatura de dificuldades de aprendizagem no ensino fundamental são os números negativos.

Esse conteúdo também é importante por permitir a realização de procedimentos em áreas da matemática como álgebra e geometria.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1998, p. 97), “o estudo dos números inteiros costuma ser cercado de dificuldades e a aprendizagem desse objeto matemático tem sido insatisfatória”.

O envolvimento dos autores com os números negativos se deu durante a escolarização, formação superior e na experiências como docentes no ensino fundamental em períodos distintos de tempo.

Baseado nas experiências vivenciadas pelos autores em sala de aula, concluiu-se que uma dessas dificuldades é a compreensão da regra da adição de números inteiros, geralmente apresentada como algo pronto e válido, para que os alunos possam aplicá-la em situações propostas.

A experiência docente dos autores associada com a oportunidade de estudar o ensino de matemática por atividades experimentais (EMAE) segundo Sá (2020), Sá, Mafra e Fossa (2022), Fossa (2020), Mafra, Sá e Silva (2023) e Mafra e Sá (2023) levou os autores do presente trabalho a formularem a seguinte questão: que efeito o desenvolvimento de uma sequência didática baseada em atividades experimentais traz para o ensino da adição de números inteiros relativos em turma do 7º ano do ensino fundamental?

Responder a esta pergunta é importante devido permitir a avaliação dos resultados do EMAE no caso da adição de números negativos.

Outra justificativa para buscar resposta para esta questão é que a mesma envolve diretamente o ensino de matemática no nível fundamental.

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo que objetivou analisar os efeitos do desenvolvimento de uma sequência didática baseada em atividades experimentais para o ensino da adição de números inteiros relativos em turma do 7º ano do ensino fundamental.

O artigo é estruturado da seguinte forma: após esta introdução, apresenta-se a revisão de estudos, onde são discutidos resultados de pesquisas que contribuíram para embasar nossas ideias, relativas ao EMAE e ao ensino de números negativos. Em seguida, descrevemos a metodologia, onde são apresentados os procedimentos adotados na pesquisa. Posteriormente,

discutimos os resultados e análises, abordando os resultados obtidos e suas respectivas análises. Por fim, nas considerações finais, apresentamos a resposta à questão norteadora do estudo e questões para estudos futuros relativas à temática do presente trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção trata do Ensino de Matemática por Atividades Experimentais (EMAE) e de trabalhos relativos ao ensino dos números negativos, visando apresentar ao leitor considerações sobre o EMAE e resultados de pesquisas sobre o ensino dos números negativos.

2.1 O ensino de matemática por atividades experimentais

A metodologia é um recurso essencial para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem. Muitos professores buscam inovação para aprimorar a aprendizagem dos alunos. Na área da matemática, a experimentação traz diversos benefícios, permitindo que os alunos se tornem protagonistas no processo de aprendizagem.

Neste sentido, o EMAE é uma metodologia ativa e permite que os alunos se tornem protagonistas no processo de aprendizagem. De acordo com Sá (2020), as ações precedem as ideias, isso traz benefícios para o processo pedagógico.

Segundo Sá (2020), o ensino de matemática por meio de atividades é estruturado com base em objetivos e no processo de desenvolvimento. O autor destaca dois tipos fundamentais de atividades: conceituação e redescoberta. A atividade de conceituação permite que o estudante identifique a ocorrência de situações específicas ou tipos de objetos matemáticos. Já a atividade de redescoberta leva o estudante a encontrar relações ou propriedades relacionadas a um objeto ou operação matemática específica. É importante ressaltar que essa abordagem não se trata de uma demonstração formal, mais sim de um momento de exploração do objeto em questão.

Sá (2020) descreve os momentos de uma aula de matemática por meio do EMAE tanto de conceituação quanto de redescoberta. Esses momentos são assim identificados organização, apresentação, execução, registro, análise e institucionalização.

Uma descrição mais detalhada dos momentos do EMAE é encontrada em Sá (2020). E um resultado sobre a variação do tempo no EMAE encontrado em Silva, Martins e Sá (2024)

aponta que o tempo gasto no EMAE tende a diminuir à medida em que os estudantes se familiarizam com a estratégia metodológica como já afirmado em Sá (1999).

2.2 Estudos sobre o ensino dos números inteiros

Os números inteiros, um conjunto fundamental na matemática, têm sido alvo de extensa investigação devido à notória complexidade no processo de ensino-aprendizagem, especialmente nas operações básicas. Embora estejam presentes no cotidiano dos estudantes, os números inteiros permanecem um conceito abstrato.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), destacam que:

Ao buscar as orientações para trabalhar com os números inteiros, deve-se ter presente que as atividades propostas não podem se limitar às que se apoiam apenas em situações concretas, pois nem sempre essas concretizações explicam os significados das noções envolvidas. É preciso ir um pouco além e possibilitar, pela extensão dos conhecimentos já construídos para os naturais, compreender e justificar algumas das propriedades dos números inteiros. (Brasil, 1998, p. 100).

Pesquisadores estão em busca de metodologias inovadoras para superar os obstáculos no ensino de números inteiros. Salgado (2011) explorou o uso da tecnologia com o intuito de tornar as aulas sobre operações com números inteiros mais atrativas e garantir o sucesso da aprendizagem. Sua pesquisa, realizada em Belém, PA, teve como objetivo investigar se o ensino de números inteiros por meio de atividades com calculadoras e jogos proporciona uma aprendizagem significativamente favorável aos alunos do 7º ano do ensino fundamental. Salgado concluiu que a sequência de ensino favoreceu o aprendizado, contribuindo para que habilidades úteis ao desenvolvimento dos alunos fossem despertadas e/ou aprimoradas, resultando, conseqüentemente, em um melhor desempenho dos estudantes do 7º ano.

Gonçalves (2020) utilizou o ábaco como recurso para introduzir números inteiros e as operações de adição e subtração no 7º ano, na cidade de Belo Horizonte, MG. O objetivo foi analisar a contribuição de atividades contextualizadas e do Ábaco dos Inteiros para a compreensão dos números inteiros e das operações de adição e subtração pelos estudantes, chegando à conclusão de que o material utilizado é apropriado para o ensino da adição de números inteiros.

Além disso, Vasconcelos (2020) desenvolveu uma sequência didática específica para o ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros. O

objetivo foi analisar os indícios de aprendizagem resultantes da aplicação de uma sequência didática envolvendo as quatro operações aritméticas mais elementares com números inteiros. A pesquisa foi aplicada em uma turma da 3ª etapa da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na cidade de Belém, PA, concluindo que os resultados foram positivos.

Ferreira (2018), em sua pesquisa, objetivou compreender os números inteiros e seu ensino, bem como a fundamentação teórico-metodológica da Sequência Fedathi. O trabalho foi desenvolvido na cidade de Quixadá, CE, e chegou à conclusão de que a metodologia foi bem-sucedida, rompendo com o modelo expositivo tradicional e tornando o aluno protagonista de sua aprendizagem.

Resende (2021) realizou uma pesquisa com o objetivo de investigar as contribuições de um conjunto de atividades e recursos no processo de ensino das operações de adição e subtração com números inteiros para estudantes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em uma Sala de Recursos Multifuncional, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Vera, MT. O autor concluiu que a metodologia utilizada foi eficaz, contribuindo para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

Por sua vez, Rosa (2022) apresentou um método de ensino que utiliza uma sequência de atividades para abordar os conceitos iniciais dos números inteiros no 7º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Aquidauana, MS, com o objetivo de compreender como pode e deve ser a estruturação de uma engenharia didática aplicada ao ensino remoto.

Em Barros, Santos e Sá (2022) temos os resultados de uma pesquisa com 42 docentes em pleno exercício, que lecionaram ou lecionam esse conteúdo, que foi realizada em 2022. Na análise dos resultados, constatou-se que 71% dos professores entrevistados eram do sexo masculino, enquanto apenas 29% eram do sexo feminino. A maioria dos professores tinha idade entre 41 e 45 anos. Além disso, 86% dos professores entrevistados afirmaram que não consideram difícil ensinar matemática, mas a maioria dos alunos não gostava da disciplina. Os professores consultados relataram que, de um modo geral, a maior dificuldade dos alunos estava na interpretação de problemas, seguida pela compreensão dos conceitos e regras e que o recurso metodológico mais indicado para trabalhar com as operações de números inteiros é o uso de jogos.

O Quadro 1 apresenta informações produzidas por Barros, Santos e Sá (2022) na pesquisa sobre as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no ensino da adição de números inteiros.

Quadro 1- Grau de dificuldade dos estudantes em realizar a adição de números inteiros

Conteúdo/habilidade	Muito fácil	Fácil	Difícil	Muito difícil
Adição de números de sinais diferentes.	2%	31%	55%	10%
Adição de números de mesmo sinal.	2%	74%	22%	0%
Adição de simétricos.	7%	53%	33%	5%
Adição de um inteiro positivo com zero.	21%	67%	12%	0%
Adição de um inteiro negativo com zero.	19%	60%	19%	0%
Adição com mais de duas parcelas.	2%	57%	36%	5%
Justificativa da regra da adição de números com o mesmo sinal.	0%	52%	33%	10%
Justificativa da regra da adição de números com sinais diferentes.	0%	32%	52%	14%

Fonte: Barros, Santos e Sá (2022)

Os dados revelaram que havia, segundo os consultados, facilidade de realização da maioria das situações envolvendo a adição de números inteiros por parte dos estudantes. Mas mesmo assim é possível perceber que em todas as situações em questão sempre havia também o registro de dificuldades por parte dos estudantes. Tendo destaque a adição de números com sinais diferentes, que foi considerada como difícil para mais da metade dos consultados. Esses resultados destacaram a importância de melhorias no trabalho pedagógico com os números inteiros devido os mesmos serem uma ferramenta para várias situações escolares, acadêmicas e cotidianas aos estudantes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa teve natureza experimental de acordo com Gil (1998), foi desenvolvida em uma turma do 7º ano, do turno da manhã, de uma escola da rede municipal de Parauapebas, no estado do Pará, com 18 estudantes, no período de 29/03/2023 a 13/04/2023 em 5 encontros. A turma escolhida para realizar a parte experimental era a única turma do 7º ano da primeira autora deste trabalho.

As etapas desenvolvidas durante a realização do estudo foram as seguintes: determinação das categorias de análise, diagnóstico inicial, elaboração das atividades, desenvolvimento das atividades, diagnóstico final, sistematização e análise.

Na etapa da determinação das categorias do estudo, ficou definido que seriam as seguintes categorias de análise: validade das conclusões, satisfação da participação, desempenho nos diagnósticos de cálculo de adição com números inteiros, tempo de realização das atividades e associação estatística entre o desempenho no diagnóstico final e as seguintes variáveis: 1) frequência de estudo de matemática fora da escola, 2) auxílio em atividades extraclasses, 3) interesse nas aulas de matemática, 4) gosto pela matemática, 5) notas em

matemática. Para avaliar as associações estatísticas desejadas, foi utilizado o teste exato de Fisher.

Na etapa do diagnóstico inicial, foram utilizados um questionário socioeducacional e um teste sobre a adição dos números relativos objetivando produzir informações relacionadas a hábitos de estudos, auxílio em atividades extraclasses, gosto pela matemática e sobre conhecimentos prévios sobre adição de números relativos.

A partir do diagnóstico inicial foram elaboradas atividades de redescoberta segundo Sá (2020) que pudessem ser realizadas com procedimentos viáveis de execução que levassem as redescobertas desejadas com a utilização das atividades em grupos.

Durante o momento da elaboração das atividades, foram elaboradas 03 atividades sobre adição de números relativos com mesmo sinal, sinais diferentes e números simétricos com base nas orientações contidas em Sá (2019), Sá (2020), Sá, Mafra e Fossa (2022) e Mafra e Sá (2023). Além disso, foi realizado um conjunto de previsões das conclusões dos estudantes classificadas em: 1) válida e desejada, 2) válida e não desejada, 3) parcialmente válida e não desejada e 4) inválida e não desejada. Previsões estas que foram utilizadas no momento da análise dos resultados. No Quadro 2, apresentamos o roteiro da Atividade 1, que foi de redescoberta e teve como objetivo descobrir uma maneira de realizar a adição de números inteiros com sinais diferentes.

Quadro 2 - Roteiro da Atividade 1.

Quadro 2 - Roteiro da Atividade 1

Título: Adição entre dois números inteiros com sinais diferentes

Objetivo: Descobrir uma maneira de realizar a adição de dois números com sinais diferentes.

Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis.

Procedimento: Parauapebas é uma cidade em desenvolvimento e, em meio a isso, observamos a construção de muitos prédios com diversos andares. Vamos imaginar o movimento de um elevador em um prédio que tem dez andares acima do térreo e dez subsolo, como mostra a imagem.

Observando a figura e as informações obtidas, responda as questões a seguir e preencha o quadro abaixo.

- 1) Uma pessoa pegou o elevador no andar +2 e se deslocou -3. Em que andar ela chegou?
- 2) Uma pessoa pegou o elevador no andar -10 e se deslocou +2. Em que andar ela chegou?
- 3) Uma pessoa pegou o elevador no andar -1 e se deslocou +6. Em que andar ela chegou?
- 4) Uma pessoa pegou o elevador no andar +1 e se deslocou -5. Em que andar ela chegou?
- 5) Uma pessoa pegou o elevador no andar -4 e se deslocou +10. Em que andar ela chegou?
- 6) Uma pessoa pegou o elevador no andar -2 e se deslocou +3. Em que andar ela chegou?
- 7) Uma pessoa pegou o elevador no andar +6 e se deslocou -2. Em que andar ela chegou?
- 8) Uma pessoa pegou o elevador no andar -3 e se deslocou +5. Em que andar ela chegou?
- 9) Uma pessoa pegou o elevador no andar +7 e se deslocou -9. Em que andar ela chegou?
- 10) Uma pessoa pegou o elevador no andar -5 e se deslocou +2. Em que andar ela chegou?

Deslocamento	Deslocamento do elevador
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Desafio:

Descubra uma
figura.

Conclusão:

Fonte: Barros, Fialho e Sá (2024)

No Quadro 3, apresentamos o roteiro da Atividade 2, que foi de redescoberta e teve como objetivo descobrir uma maneira de realizar a adição de números inteiros com sinais iguais.

Quadro 3 - Roteiro da atividade 2

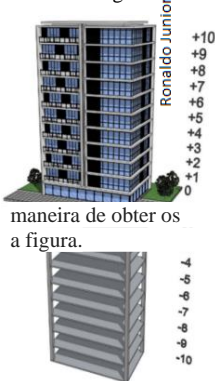
Título: Adição entre dois números inteiros com sinais iguais
Objetivo: Descobrir uma maneira de realizar a adição de dois números com o mesmo sinal.
Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis.
Procedimento: Parauapebas é uma cidade em desenvolvimento e, em meio a isso, observamos a construção de muitos prédios com diversos andares. Vamos imaginar o movimento de um elevador em um prédio que tem dez andares acima do térreo e dez subsolo, como mostra a imagem. Observando a figura e as informações obtidas, responda as questões a seguir e preencha o quadro abaixo.

- 1) Uma pessoa pegou o elevador no andar +2 e se deslocou +3. Em que andar ela chegou?
- 2) Uma pessoa pegou o elevador no andar -1 e se deslocou -2. Em que andar ela chegou?
- 3) Uma pessoa pegou o elevador no andar +1 e se deslocou +6. Em que andar ela chegou?
- 4) Uma pessoa pegou o elevador no andar -5 e se deslocou -5. Em que andar ela chegou?
- 5) Uma pessoa pegou o elevador no andar +4 e se deslocou +1. Em que andar ela chegou?
- 6) Uma pessoa pegou o elevador no andar -2 e se deslocou -3. Em que andar ela chegou?
- 7) Uma pessoa pegou o elevador no andar +6 e se deslocou +3. Em que andar ela chegou?
- 8) Uma pessoa pegou o elevador no andar -3 e se deslocou -3. Em que andar ela chegou?
- 9) Uma pessoa pegou o elevador no andar +7 e se deslocou +1. Em que andar ela chegou?
- 10) Uma pessoa pegou o elevador no andar +5 e se deslocou +2. Em que andar ela chegou?

Deslocamento	Deslocamento do elevador
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Desafio:
 Descubra uma maneira de obter os resultados sem usar a figura.

Conclusão:



Fonte: Barros, Fialho e Sá (2024)

O Quadro 4 contém o roteiro da Atividade 03, que também foi de redescoberta e objetivava que os participantes descobrissem uma maneira da relação entre as adições de números inteiros simétricos.

Quadro 4 - Roteiro da Atividade 3

Título: Adição entre dois números inteiros com sinais opostos
Objetivo: Descobrir uma maneira de realizar a adição de dois números inteiros opostos.
Material: Roteiro da atividade, caneta ou lápis.
Procedimento: Parauapebas é uma cidade em desenvolvimento e, em meio a isso, observamos a construção de muitos prédios com diversos andares. Vamos imaginar o movimento de um elevador em um prédio que tem dez andares acima do térreo e dez subsolo, como mostra a imagem. Observando a figura e as informações obtidas, responda as questões a seguir e preencha o quadro abaixo.

- 1) Uma pessoa pegou o elevador no andar +2 e se deslocou -2. Em que andar ela chegou?
- 2) Uma pessoa pegou o elevador no andar -1 e se deslocou +1. Em que andar ela chegou?
- 3) Uma pessoa pegou o elevador no andar -6 e se deslocou +6. Em que andar ela chegou?
- 4) Uma pessoa pegou o elevador no andar +5 e se deslocou -5. Em que andar ela chegou?
- 5) Uma pessoa pegou o elevador no andar +4 e se deslocou -4. Em que andar ela chegou?
- 6) Uma pessoa pegou o elevador no andar -7 e se deslocou +7. Em que andar ela chegou?
- 7) Uma pessoa pegou o elevador no andar +9 e se deslocou -9. Em que andar ela chegou?
- 8) Uma pessoa pegou o elevador no andar -10 e se deslocou +10. Em que andar ela chegou?
- 9) Uma pessoa pegou o elevador no andar +8 e se deslocou -8. Em que andar ela chegou?
- 10) Uma pessoa pegou o elevador no andar -3 e se deslocou +3. Em que andar ela chegou?

Desafio:
 Descubra uma maneira de obter os resultados sem usar a figura.

Conclusão:

Deslocamento	Deslocamento do elevador
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Fonte: Barros, Fialho e Sá (2024)

O momento do desenvolvimento das atividades ocorreu com a realização de 5 encontros de 45 minutos cada. Mais detalhes sobre a realização das atividades serão apresentados junto com a análise em virtude de haver necessidade de apresentar detalhes do ocorrido.

A etapa do diagnóstico final ocorreu no dia 05 de maio de 2023. Ocorreu por meio de um teste com as mesmas questões que foram utilizadas no diagnóstico inicial.

Durante a sistematização das informações oriundas dos diagnósticos inicial e final e do questionário socioeducacional, bem como as conclusões elaboradas durante as atividades e avaliação das atividades realizadas pelos participantes em quadros que permitiram a análise dos resultados de maneira mais prática.

No momento da análise, foi realizada uma comparação entre os desempenhos dos diagnósticos, levando em consideração o acerto, o erro e as questões em branco nos dois momentos de diagnóstico. Também foi realizado o teste exato de Fisher para avaliar a ocorrência ou não de associação estatística entre o desempenho no diagnóstico final e as seguintes variáveis: hábito de estudo, auxílio em atividades extraclasse e gosto pela matemática.

Para a análise e realização das atividades experimento, utilizamos os registros realizados em cada roteiro das atividades de cada equipe, que foram devolvidas ao final de cada atividade.

Para a análise a validade das conclusões elaboradas pelos participantes, foram utilizadas as conclusões por eles elaboradas, tendo como base as categorias supra apresentadas.

Para analisar a satisfação da participação, foi utilizado o resultado de uma consulta aos participantes sobre como eles avaliavam a realização das atividades, por meio de um formulário sem identificação.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção, apresentamos os resultados da pesquisa realizada com 18 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 14 anos. Do diagnóstico inicial foi possível constatar que a maioria dos alunos não recebia auxílio nas tarefas extraclasse de matemática, a maior parte afirmou gostar, pelo menos um pouco, da disciplina matemática; a maioria considerava as aulas de matemática interessantes; a maioria não tinha o hábito de estudar matemática fora da escola e que as notas em matemática da maior parte deles costumava ser na média.

Realizamos uma análise comparativa entre os resultados do pré-teste e do pós-teste para avaliar o desempenho dos alunos antes e depois do desenvolvimento da sequência didática. Foram comparadas as conclusões previstas e as formuladas pelos alunos, bem como a evolução ao longo do processo. Analisamos a satisfação dos alunos com as aulas e comparamos o desempenho por aluno e por questão. Utilizamos o teste exato de Fisher para verificar estatisticamente o progresso dos estudantes e a eficácia da metodologia aplicada. Além disso, analisamos o tempo transcorrido na realização das atividades.

No Quadro 5, apresentamos a previsão para as conclusões da primeira atividade de adição de números inteiros com sinais diferentes.

Quadro 5 - Previsão de conclusões para atividade 1

Enunciado de observação	Validade
Para adicionar dois números com sinais diferentes, basta subtrair os valores e conservar o sinal do número de maior módulo.	Válida e desejada
Subtrai os valores e conserva o sinal do maior.	Parcialmente válida e não desejada
Os valores diminuem e fica o sinal de um dos números.	Parcialmente válida e não desejada
Subtrai os números e mantém o sinal da primeira parcela.	Inválida

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

O quadro a seguir apresenta as conclusões obtidas pelos alunos após execução da primeira atividade e a subsequente análise das mesmas.

Quadro 6 - Conclusões elaboradas pelos alunos na atividade 1

Grupos	Enunciado das conclusões	Validade
01	Toda vez que somamos números com sinais diferentes, a conta é subtração, e também toda vez que o número maior tiver o sinal e for positivo ou negativo, o número que for o resultado vai ter o sinal do número maior.	Válida e não desejada
02	Quando você subtrai o número maior no final da subtração, coloca o sinal do número maior, <i>tipo</i> se for negativo, vai ser negativo e se for positivo, vai ser positivo	Válida e não desejada
03	Quando somamos (números diferentes), nós chegamos em uma certa conclusão de que (subtração) o número maior fica na frente.	Parcialmente válida e não desejada
04	A conclusão é a subtração do número que no final colocamos o sinal do maior.	Válida e não desejada

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Durante essa atividade, os estudantes enfrentaram dificuldades significativas ao identificar padrões e formular conclusões, por se tratar da primeira experiência que eles tiveram com essa metodologia. Talvez devido à novidade da metodologia adotada para eles, a atividade durou 70 minutos. A familiarização com a metodologia pode contribuir para reduzir essas dificuldades.

Em relação ao que está registrado nas previsões supracitadas, temos o que segue.

Analisando as conclusões dos grupos de alunos, observamos que algumas ideias se assemelham às propostas previstas. O Grupo 1 enfatizou a operação de subtração e a preservação do sinal do número maior (módulo), alinhando-se com o conceito considerado válido e desejado. O Grupo 2, embora um pouco confuso, concentrou-se exclusivamente no sinal do número maior (módulo), o que também está presente na regra considerada válida e desejada. O Grupo 3 focou apenas na operação de subtração, sem considerar o sinal do resultado. Embora a regra esteja incompleta, consideramos importante a observação da equipe, visto que faz parte da regra considerada válida. Por fim, o Grupo 4 resumiu de forma concisa a operação de subtração e o sinal do resultado. Mesmo que essa abordagem não seja considerada válida e desejada, entendemos que a equipe concluiu bem.

A segunda atividade foi de adição de números inteiros com sinais iguais. No quadro 7, apresentamos o conjunto de previsões das conclusões dos estudantes classificadas em válida e desejada, válida e não desejada, parcialmente válida e não desejada e inválida.

Quadro 7 - Previsão de conclusões para atividade 2

Enunciado de observação	Validade
Para adicionar dois números inteiros com sinais iguais, basta somar os valores e conservar o sinal.	Válida e desejada
Soma tudo e conserva o sinal.	Válida e não desejada
O Sinal não muda.	Parcialmente válida não e desejada
Soma normal.	Inválida

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

No Quadro 8, estão as conclusões apresentadas pelos alunos e as validades comparadas com as previstas.

Quadro 8 - Conclusões elaboradas pelos grupos para a atividade 2

Grupos	Enunciado das conclusões	Validade
01	Quando os sinais são iguais, basta adicionar.	Parcialmente válida e não desejada.
02	Para adicionar dois números com sinais iguais, basta adicionar os números com sinais iguais.	válida e desejada.
03	A minha conclusão é que quando os sinais são iguais, soma e repete o sinal. <i>Tipo</i> se for negativo, vai ser negativo; se for positivo, vai ser positivo.	válida e não desejada.
04	Quando os sinais são iguais, soma e repete o sinal de mais e quando for de menos, soma também e coloca o resultado e adiciona o sinal de menos.	válida e não desejada.

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Durante a execução da atividade, observamos que os estudantes apresentaram maior facilidade em elaborar a conclusão, devido à experiência adquirida na atividade anterior. Além disso, os alunos concluíram a tarefa em apenas 45 minutos.

Fazendo uma análise nas escritas dos alunos, é possível perceber que suas ideias estão consistentes com as consideradas válidas. Os grupos 01 e 02 apresentaram respostas semelhantes, focando na adição, mas não consideraram o sinal do resultado. No entanto, consideramos importante o aluno reconhecer que quando os sinais são iguais, devemos realizar uma soma. Os grupos 03 e 04 aproximaram-se da conclusão desejada, enfatizando a soma e a conservação do sinal no resultado.

Notamos ainda que os grupos se aproximaram mais da conclusão esperada em menos tempo indicando um avanço em relação da primeira para a segunda atividade.

A terceira atividade foi sobre a adição de números inteiros opostos. No Quadro 9, apresentamos o conjunto de previsões das conclusões dos estudantes classificadas em válida e desejada, válida e não desejada, parcialmente válida e não desejada e inválida.

Quadro 9 - Previsão de conclusões para Atividade 3

Enunciado de observação	Validade
Para adicionar dois números inteiros opostos, basta subtrair os valores.	Válida e desejada
A soma de dois números opostos dá sempre zero.	Válida e não desejada
A soma de dois números opostos é nula.	Válida não e desejada
Dois números opostos se anulam	Parcialmente válida não e desejada
Subtrai os números e conserva o sinal de uma das parcelas.	Inválida

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

No Quadro 10, apresentamos as conclusões apresentadas pelos alunos e a validade comparada com a previsão.

Quadro 10 - Conclusões elaboradas pelos alunos na atividade 3

Grupos	Conclusões	Validade
01	Toda vez que soma números opostos como $+2 - 2 = 0$ o resultado dá zero.	Válida e não desejada
02	Todos os números estão na mesma distância do zero, a única diferença é que tem sinal positivo e negativo.	Válida não e desejada
03	Se eu somar números iguais de sinais diferentes, sempre vai dar zero.	Válida e desejada
04	Se os números são iguais e os sinais são positivos e negativos, chegamos numa conclusão de que o resultado é zero.	Válida e desejada

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Nesta atividade, notamos que os grupos tiveram um avanço significativo na percepção das regularidades, além de demonstrarem mais segurança e rapidez na execução da tarefa. Os grupos 01 e 03 aproximaram-se bastante da conclusão desejada enquanto o grupo 02 e 04 não enfatizaram a operação e o resultado, porém, utilizaram observações feitas durante a resolução como por exemplo, o fato de os números estarem a uma mesma distância do zero, destacado pelo grupo 02. Notamos também que apenas o grupo 01 utilizou a palavra opostos, fato que entrou em discussão na institucionalização.

No Quadro 11 apresentamos a síntese da validade por atividade.

Quadro 11 - Distribuição da validade das conclusões por atividade

Validade da conclusão	Atividade		
	1	2	3
Válida e desejada	0	1	0
Válida e não desejada	3	2	4
Parcialmente válida	1	1	0
Inválida	0	0	0
Total	4	4	4

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

A análise dos resultados do Quadro 9 indica que os participantes só conseguiram elaborar as conclusões válidas dentro da categoria desejada; já na Atividade 2, o que se consolidou na Atividade 3 indicando que houve um aperfeiçoamento das conclusões elaboradas pelos participantes bem como da forma de elaboração das conclusões. Sugerindo que EMAE, nos seus momentos, proporciona ações favoráveis ao desenvolvimento da habilidade elaborar enunciados conclusivos. Resultado que merece aprofundamento em outro estudo.

Após a institucionalização da atividade 03, foi distribuída a ficha de avaliação e solicitado que os alunos avaliassem as atividades. Como já estávamos no final do horário, eles poderiam entregar a ficha e sair. Apenas 11 alunos entregaram. O Quadro 12 apresenta os resultados de sistematização da avaliação dos alunos sobre as atividades realizadas.

Quadro 12 - Avaliação dos alunos sobre as atividades realizadas

Avaliação	Frequência	Percentual
Muito bom	3	27%
Bom	4	36%
Regular	3	27%
Insatisfatório	1	10%
Ruim	---	---
Não informaram	----	----
Optaram por não avaliar	----	----
Total	11	100%

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Os dados indicam que a maioria dos alunos considerou as aulas boas ou muito boas, demonstrando assim um bom nível de satisfação com a metodologia de ensino adotada na oportunidade.

O Quadro 13 apresenta uma síntese das análises de características das conclusões dos grupos elaboradas durante a realização das atividades pelos grupos de estudantes.

Quadro 13 - Quadro sinóptico das características das conclusões elaboradas nas atividades

Características da escrita	ATIVIDADES		
	01	02	03
Escrita no modo impessoal	G1, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2 e G4
Relaciona-se com o objetivo	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G3 e G4
Enuncia um resultado compreensível	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Enuncia um resultado geral	G1	G3, G4	G1, G3 e G4
Não apresenta exemplos	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3
Não apresenta figuras	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4	G1, G2, G3, G4
Tem coesão	G1, G2	G1, G2, G3, G4	G1, G3, G4
Está preciso	G1	G1, G2	G1, G3, G4

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Os resultados do Quadro 13 indicam que, em relação às características das conclusões que foram analisadas, os efeitos foram diferenciados entre os grupos de participantes e que algumas das características se mantiveram e outras oscilaram ao longo da sequência de atividades realizadas. Tendo destaque para a precisão e enunciado geral que aumentaram ao longo da realização das atividades. A análise dessas e outras características dos enunciados oriundos da realização de aula com EMAE pode ser objeto de outro estudo mais específico.

O Quadro 14 apresenta a sistematização dos resultados dos desempenhos nos diagnósticos inicial e final por aluno sendo considerados os percentuais de acerto, erro e questões deixadas em branco pelos participantes do experimento.

Quadro 14 - Desempenho nos diagnósticos inicial e final por aluno

ALUNOS	ACERTOS (%)		ERROS (%)		EM BRANCO (%)	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
A1	62%	100%	38%	0%	0%	0%
A2	38%	88%	62%	12%	0%	0%
A3	50%	50%	50%	50%	0%	0%
A4	75%	88%	25%	12%	0%	0%
A5	25%	75%	75%	25%	0%	0%
A6	75%	88%	25%	12%	0%	0%
A7	12%	38%	63%	62%	25%	0%
A8	50%	75%	50%	25%	0%	0%
A9	50%	88%	50%	12%	0%	0%
A10	75%	100%	25%	0%	0%	0%
A11	62%	100%	38%	0%	0%	0%
A12	25%	75%	75%	25%	0%	0%
A13	25%	88%	0%	12%	75%	0%
A14	25%	75%	63%	25%	12%	0%
A15	25%	88%	75%	12%	0%	0%
A16	0%	75%	63%	25%	37%	0%
A17	75%	75%	25%	25%	0%	0%
A18	25%	88%	38%	12%	37%	0%

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

A análise dos resultados do quadro anterior indica um grande avanço no desempenho dos alunos do diagnóstico inicial para o final. A maioria dos participantes atingiu ou superou a marca de 75% de rendimento de acerto, indicando que o trabalho pedagógico realizado com a turma foi bem-sucedido.

Apenas dois alunos, (A3 e A7), apresentaram um rendimento inferior ao percentual mencionado. Esse resultado pode ser atribuído a diversos fatores, tais como a frequência irregular nas aulas que os registros indicam que os mesmos tiveram várias ausências durante a realização das atividades desenvolvidas.

No Quadro 15, apresentamos o desempenho dos diagnósticos por questões.

Quadro 15 - Desempenho nos diagnósticos por questões

Questões	Operação	Acertos %		Erros %		Em branco %	
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Q ₁	22+5	89%	94%	11%	6%	0%	0%
Q ₂	3-(-5)	6%	78%	94%	22%	0%	0%
Q ₃	8-3	22%	94%	67%	6%	11%	0%
Q ₄	30-35	50%	67%	39%	33%	11%	0%
Q ₅	8-8	89%	61%	11%	39%	0%	0%
Q ₆	-4-5	33%	78%	56%	22%	11%	0%
Q ₇	-8+7	33%	89%	45%	11%	22%	0%
Q ₈	-2+2	33%	89%	45%	11%	22%	0%

Fonte: Pesquisa de campo (2023)

Novamente os resultados indicam que o número de acertos no diagnóstico final foi superior na maioria das questões. No entanto, observa-se uma exceção na questão Q₅, na qual os alunos obtiveram mais acertos no diagnóstico inicial. A justificativa é que no diagnóstico inicial, os alunos utilizaram a ideia de ter um valor e perder o mesmo valor, resultando em zero, enquanto no diagnóstico final, aplicaram as regras estudadas anteriormente e podem ter confundido a operação durante a sistematização do cálculo.

Para investigar se os fatores não pedagógicos influenciaram o desempenho dos alunos, realizamos uma análise da associação entre o desempenho no diagnóstico final e seguintes variáveis: gosto pela matemática, auxílio em tarefas extraclasse, interesse nas aulas de matemática, frequência de estudo fora da escola e as notas em matemática, utilizando o teste exato de Fisher. O Quadro 16 apresenta a sinopse dos resultados do teste exato de Fisher realizado para avaliar a associação entre os resultados dos testes e as variáveis consideradas.

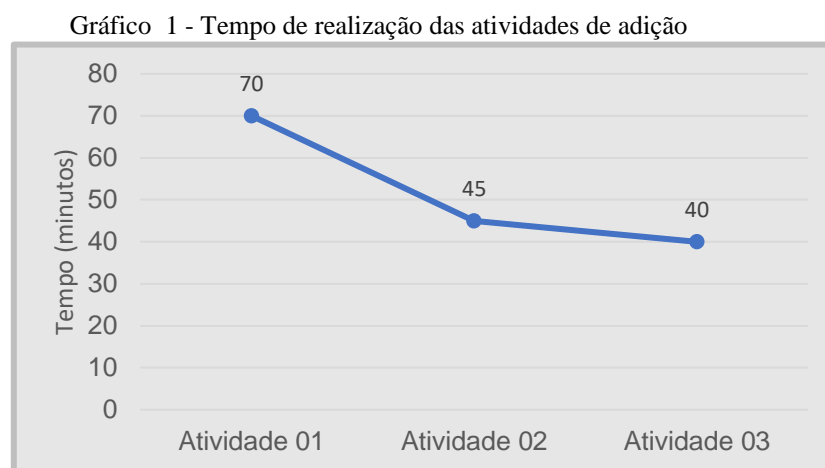
Quadro 16 - Sinopse do teste exato de Fisher com resultados do diagnóstico final

Variáveis	Valor-P de Fisher	Associação
Gosto pela matemática versus nota do pós-teste	p = 0,319	Não houve
Auxílio nas tarefas extraclasse versus nota do pós-teste	p = 0,650	Não houve
Interesse nas aulas de matemática versus nota do pós-teste	p = 1,000	Não houve
Frequência de estudo fora da escola versus nota do pós-teste	p = 0,098	Não houve
Notas de matemática versus notas do pós-teste	p = 0,066	Não houve

Fonte: Barros, Fialho e Sá (2024)

Os resultados obtidos por meio do teste exato de Fisher indicam que os fatores socioeconômicos, para os estudantes que participaram das atividades, não tiveram uma influência significativa no desempenho dos alunos nos testes diagnósticos. Portanto, mais uma vez indicando a influência do EMAE no resultado obtido.

O Gráfico 1 apresenta como ocorreu a variação do tempo utilizado nas atividades desenvolvidas.



Fonte: Barros, Fialho e Sá (2024)

Os resultados apresentados no Gráfico 1 indicam que à medida em que os alunos se envolveram nas atividades de redescoberta, o tempo necessário para realizar e chegar a uma conclusão diminuiu. Essa observação corrobora a afirmação de Sá (1999) de que a abordagem de situações experimentais em sala de aula é viável em relação ao uso do tempo, uma vez que o tempo inicial investido é compensado ao longo do processo de aprendizagem, este resultado foi novamente fortalecido com os resultados de Silva, Martins e Sá (2024).

5 CONSIDERAÇÕES

O presente trabalho apresentou os resultados de uma pesquisa que teve a seguinte questão norteadora: que efeito o desenvolvimento de uma sequência didática baseada em atividades experimentais traz para o ensino da adição de números inteiros relativos em turma do 7º ano do ensino fundamental?

A análise dos resultados indicou que dentro das categorias de análise: validade das conclusões, satisfação da participação, desempenho nos diagnósticos de cálculo de adição com números inteiros, tempo de realização das atividades e associação estatística entre o desempenho no diagnóstico final e as seguintes variáveis: 1) frequência de estudo de matemática fora da escola, 2) auxílio em atividades extraclasse, 3) interesse nas aulas de matemática, 4) gosto pela matemática, 5) notas em matemática. Os resultados foram os seguintes:

A análise da validade das conclusões mostrou que a maioria dos grupos participantes sempre elaborou conclusões válidas e que este fato teve um aumento ao longo da realização das atividades, foi um efeito do uso de EMAE. Esse efeito é muito importante devido indicar que os momentos da análise e da institucionalização do EMAE oportunizam ao estudante o aperfeiçoamento da habilidade de elaborar conclusões. O que implica que o EMAE traz benefícios que vão além do aprendizado de conteúdos de matemática, o que mostra a potencialidade educacional da alternativa metodológica em questão.

Com relação à satisfação dos estudantes em participar das atividades temos que o efeito bom. Devido a maioria dos participantes sempre ter indicado agrado em realizar as atividades. Esse efeito é relevante devido indicar que EMAE não uma alternativa que entendia os participantes, o que pode ser indicado de que a utilização dessa metodologia venha ser atrativa aos estudantes para o trabalho pedagógico de outros conteúdos de matemática.

Quanto ao desempenho nos diagnósticos, os resultados indicaram que quase todos os estudantes tiveram bom desempenho na resolução das questões propostas do diagnóstico final. O que indicou um efeito favorável da aplicação da sequência de atividades realizadas com base no EMAE no desenvolvimento da compreensão de como de realizar adição com números inteiros dos estudantes participantes do estudo.

A utilização do tempo de realização das atividades indicou o efeito de diminuição do tempo gasto para a realização das atividades. Este efeito tem grande relevância devido ratificar resultados de outros estudos e mostrar que o uso do tempo talvez não possa ser utilizado como argumento para a não adoção do EMAE, pelo menos para o trabalho didático com a adição de números inteiros relativos.

Os resultados dos testes de associação estatística indicaram que não houve associação entre os aspectos extraclasse analisados e o desempenho no diagnóstico final. Indicando a influência positiva da alternativa metodológica pedagógica adotada. Uma vez que resultado obtido indica que o trabalho com atividades experimentais pode superar fatores extraclasse que normalmente são utilizados com justificativa para possíveis dificuldades de aprendizagem de conteúdos da matemática ensinada na escola.

Ao finalizar o estudo aqui apresentado, três questões que podem ser objeto de estudos futuros sobre o ensino da adição de números inteiros relativos foram elaboradas.

A primeira questão é: Os efeitos obtidos com a turma em questão seriam similares em outras turmas do 7º ano? A resposta a essa questão vai fortalecer a perspectiva de validade de uso do EMAE para o ensino da adição de números inteiros. Além disso, vai somar resultados

sobre o uso de EMAE o que será de grande importância para a análise dos efeitos da alternativa metodológica adotada.

A segunda questão é: A estratégia metodológica adotada seria bem sucedida em turmas de EJA? Responder a esta questão poderá indicar a viabilidade ou não do uso do EMAE para o ensino da adição de números inteiros relativos em turmas de EJA ou apontar adaptações necessárias para utilização nessa modalidade de ensino. Desse modo teremos resultados para fortalecer ou nortear o trabalho didático do ensino da adição de números inteiros relativos.

A terceira questão é: Seria bem-sucedida a estratégia usada para o ensino da adição de números inteiros em uma turma do 6º ou 5º anos do ensino fundamental? Se a resposta for sim, teremos a indicação de podermos iniciar o ensino dessas operações mais precocemente do que o praticado habitualmente ou da necessidade de adaptação das atividades para atender às necessidades cognitivas dos estudantes dos 5º ou 6º anos do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPED. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. V3.6, p.62-77, UFSC: 2008.

ANJOS, Marta Figueiredo. **A Dificil Aceitação dos Números Negativos**: Um Estudo da Teoria dos Números de Peter Barlow (1776 – 1862). 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Matemática. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BARROS, Maria Rosângela Silva; SANTOS, Maria de Lourdes Silva; SÁ, Pedro Franco de. Dificuldades no ensino e aprendizagem da adição e subtração de números inteiros no 7º ano do ensino fundamental. *In*: SEMINÁRIO DE COGNIÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SCM), 11., 2022, Belém-PA. **Anais [...]**. Belém: UEPA, 2022. Disponível em: https://propesp.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/2023/08/ANAIS-SCM-FINAL_compressed-1.pdf . Acesso em: 05 nov. 2024.

FERREIRA, Raimundo Nélío Rodrigues. **A sequência Fedathi como proposta de mediação do professor no ensino dos números inteiros**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central da Universidade Estadual do Ceará. Quixadá – Ceará, 2018.

FELIX, Ana Paula Nunes; SANTOS, Maria de Lourdes Silva; SÁ, Pedro Franco de. O ensino de problemas aditivos com uma operação por atividades experimentais: efeitos sobre o desempenho. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 9, e24014, 2024. <https://doi.org/10.23926/RPD.2024.v9.e24014.id761>.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. S.P: Atlas, 2002, 176p.

GONÇALVES, Amanda Natália da Silva. **Atividades contextualizadas e o ábaco dos inteiros**: recursos didáticos para introduzir os números inteiros e as operações de adição e subtração no 7º ano. 217 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2020.

MAFRA, José Ricardo Souza e; SÁ, Pedro Franco de; SILVA, Francisco Robson Alves da. Interface Entre o Ensino por Atividades Experimentais e Tendências na Educação Matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v.11, n.1, p. 1-10, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15208>

MAFRA, José Ricardo e Souza; SÁ, Pedro Franco de. Uma perspectiva teórica para o Ensino de Matemática por Atividades Experimentais. **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 13, p. 01 - 21, e023003, 2023. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2023v13n1ID1981>.

MIRANDA, Natali de Jesus Ferreira de; SANTOS, Maria de Lourdes Silva; SÁ, Pedro Franco de. Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos trabalhos publicados no ebrapem (2014-2021). **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23090, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15208>

REZENDE, Lucinei Marques de. **Contribuições de uma sequência de atividades para o ensino das operações de adição e subtração de números inteiros para alunos com TDAH**. 137 f. Dissertação (Mestrado Em Ciências Exatas) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, janeiro de 2021.

ROSA, Ludier Mariano. **Uma Engenharia Didática Para os Números Inteiros Relativos**: do ensino presencial ao ensino remoto. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Programa de pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022.

SOBREIRA, André Alves; PEREIRA, Ducival Carvalho; SÁ, Pedro Franco de. O ensino do valor do dinheiro no tempo por meio de atividades. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 1, e 002, 2021. DOI: 10.23926/RPD.2021.v6.n1.e002.id788. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/365>. Acesso em: 2 nov. 2024.

SÁ, Pedro Franco de. **Possibilidades do Ensino de Matemática por Atividades**. SINEPEM. Belém, 2019.

SÁ, Pedro Franco de; MAFRA, José Ricardo e Souza; FOSSA, John Andrew. O ensino de matemática por atividades experimentais na educação matemática. **Revista Cocar**, [S. l.], n.

14, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5498>. Acesso em: 4 nov. 2024.

SÁ, Pedro Franco de; SALGADO, Rosângela Cruz da Silva. A construção das regras operatórias dos números inteiros com a calculadora. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, vol. 2, n 3, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/2175>. Acesso em: 2 nov. 2024.

SÁ, Pedro Franco de. As atividades experimentais no ensino de matemática. **REMATEC– Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Ano 15, Número 35, p.143-162, 2020. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/99>. Acesso em: 2 nov. 2024.

SALGADO, Rosângela Cruz da Silva. **O ensino de números inteiros por meio de atividades com calculadora e jogos**. 307 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2011.

SILVA, Claudio Lima da; SILVA, Ana Kely Martins da; SÁ, Pedro Franco de. Variação do tempo no ensino de matemática por atividades experimentais de conceituação e redescoberta. **Revista Cocar**. V.21. N.39, p.1-25, Belém, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8426>. Acesso em: 3 nov. 2024.

VASCONCELOS, Akilson Medeiros. **Uma sequência didática para o ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros**. 201 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) Universidade do Estado do Pará, 2020.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Prefeitura de Parauapebas-PA pelo apoio dada ao estudo realizado por meio do convênio que viabilizou a realização do curso de Mestrado em Ensino de Matemática da UEPA

FINANCIAMENTO

Prefeitura de Parauapebas-PA.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá

Introdução: Maria Rosangela Silva Barros

Referencial teórico: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá

Análise de dados: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá e Roberto Paulo Bibas Fialho

Discussão dos resultados: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá e Roberto Paulo Bibas Fialho

Conclusão e considerações finais: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá e Roberto Paulo Bibas Fialho

Referências: Maria Rosangela Silva Barros

Revisão do manuscrito: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá e Roberto Paulo Bibas Fialho

Aprovação da versão final publicada: Maria Rosangela Silva Barros e Pedro Franco de Sá e Roberto Paulo Bibas Fialho

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados da pesquisa foram publicados na plataforma EduCapes

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

BARROS, Maria Rosângela Silva; FIALHO, Roberto Paulo Bibas; SÁ, Pedro Franco de. Ensino da adição de números inteiros por Atividades Experimentais: Estudo em Parauapebas/PA. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24089, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18778>

COMO CITAR - APA

Barros, M. R. S.; Fialho, R. P. B.; Sá, P. F. (2024). Ensino da adição de números inteiros por Atividades Experimentais: Estudo em Parauapebas/PA. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24089. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18778>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratoacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

José Ricardo e Souza Mafra  

Thiago Beirigo Lopes  

HISTÓRICO

Submetido: 30 de novembro de 2024.

Aprovado: 15 de novembro de 2024.

Publicado: 27 de dezembro de 2024.
