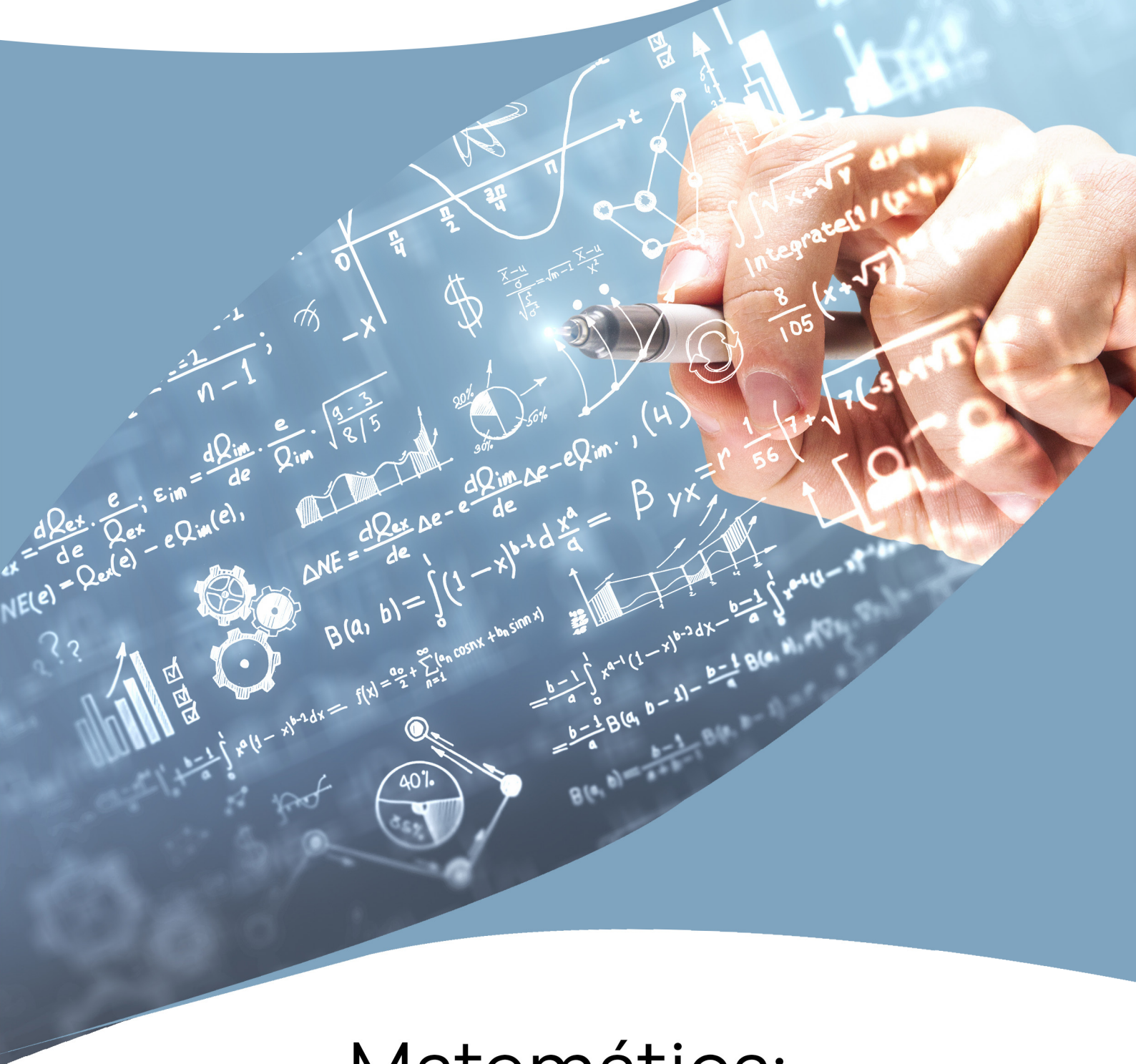


Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



Matemática: Ciência e Aplicações 4

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

(Organizador)

Matemática: Ciência e Aplicações 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
M376	<p>Matemática [recurso eletrônico] : ciência e aplicações 4 / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-686-7 DOI 10.22533/at.ed.867190710</p> <p>1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Prática de ensino. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 510.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “MATEMÁTICA CIÊNCIA E APLICAÇÕES” neste quarto volume, vem contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática.

Permeados de tecnologia, os artigos que compõe este volume, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área.

A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano.

Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos.

Que este volume possa despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA DISCUSSÃO DAS PRÁTICAS EMPREGADAS EM SALA DE AULA: UMA ABORDAGEM NO ENFOQUE DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Rafael Luis da Silva Jerônimo Vieira Dantas Filho Rodrigo de Oliveira Silva Natanael Camilo da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.8671907101	
CAPÍTULO 2	10
O ENSINO DE TRIGONOMETRIA COM AUXÍLIO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO INICIAL	
Tatiane Ferreira da Silva Enoque da Silva Reis Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
DOI 10.22533/at.ed.8671907102	
CAPÍTULO 3	19
CONSTRUINDO GRÁFICO HUMANO DE UMA FUNÇÃO DE 1º GRAU: UMA EXPERIÊNCIA NA MODALIDADE EJA	
Carolina Hilda Schleger Andressa Taís Mayer Giseli Isabél Bernardi Claudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs	
DOI 10.22533/at.ed.8671907103	
CAPÍTULO 4	27
DESAFIOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM OLHAR PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DE 1º GRAU	
Fabiana Patricia Luft Jonatan Ismael Eisermann Milena Carla Seimetz Cláudia Maria Costa Nunes Mariele Josiane Fuchs Morgani Mumbach	
DOI 10.22533/at.ed.8671907104	
CAPÍTULO 5	36
UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO EXPONENCIAL EM UM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA	
Jessica da Silva Miranda Felipe Antonio Moura Miranda Maurício de Moraes Fontes Luiz Cesar Martini	
DOI 10.22533/at.ed.8671907105	

CAPÍTULO 6	46
LUGARES GEOMÉTRICOS: UMA PROPOSTA DINÂMICA ALIADA A TEORIA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS	
Roberta Lied	
DOI 10.22533/at.ed.8671907106	
CAPÍTULO 7	55
AS TECNOLOGIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA	
Clara de Mello Maciel	
Eliani Retzlaff	
DOI 10.22533/at.ed.8671907107	
CAPÍTULO 8	64
JOGOS MATEMÁTICOS: UMA FORMA DESCONTRAÍDA DE APRENDER MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Maiara Andressa Streda	
DOI 10.22533/at.ed.8671907108	
CAPÍTULO 9	72
O CONCEITO DE FRAÇÕES ABORDADO ATRAVÉS METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Ana Cláudia Pires de Oliveira Bueno	
Julhane Alice Thomas Schulz	
DOI 10.22533/at.ed.8671907109	
CAPÍTULO 10	84
O USO DE MATERIAL CONCRETO NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE FRAÇÃO EM UM 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elisabete Silva da Silva	
Fabrício Soares	
Helenara Machado de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.86719071010	
CAPÍTULO 11	94
O USO DE MANDALAS PARA A CONSTRUÇÃO DE SABERES INTERDISCIPLINARES EM ARTE E MATEMÁTICA	
Ana Paula de Oliveira Ramos	
Ângela Maria Hartmann	
DOI 10.22533/at.ed.86719071011	
CAPÍTULO 12	101
ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM INTEIROS: UMA POSSIBILIDADE DE ESTUDO COM O GEOGEBRA	
Hakel Fernandes de Awila	
Etiane Bisognin Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.86719071012	

CAPÍTULO 13	110
USO DO ORIGAMI NA CONSTRUÇÃO DE POLÍGONOS: UMA ABORDAGEM NO CÁLCULO DE ÁREAS	
Anita Lima Pimenta Ana Carolina Pessoa Santos Veiga	
DOI 10.22533/at.ed.86719071013	
CAPÍTULO 14	117
RESGATANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS: UM PROJETO DE PERMANÊNCIA E ÊXITO NO ÂMBITO DO INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA	
Daiani Finatto Bianchini Cleber Mateus Duarte Porciuncula Janine da Rosa Albarello Renata Zachi	
DOI 10.22533/at.ed.86719071014	
CAPÍTULO 15	126
PROBABILIDADE E LITERACIA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Cassio Cristiano Giordano	
DOI 10.22533/at.ed.86719071015	
CAPÍTULO 16	140
A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	
Mariane Marcondes Davi César da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.86719071016	
CAPÍTULO 17	148
ÁREA DO CÍRCULO E DO QUADRADO, UM RECURSO ADAPTADO NA PERSPECTIVA DO BILINGUISMO	
Lilian Fátima Ancerowicz Fernanda Pinto Lenz Karen Regina Michelon Maria Aparecida Brum Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.86719071017	
CAPÍTULO 18	158
OS DESAFIOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	
Gabriela da Silva Campos da Rosa de Moraes Débora Kömmling Treichel	
DOI 10.22533/at.ed.86719071018	

CAPÍTULO 19	166
O USO DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS NA COMPREENSÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DA PROVA BRASIL	
Elenise Neuhaus Diniz	
Carine Girardi Manfio	
Carla Loureiro Alves Kleinubing	
Felipe Klein Genz	
Francielen Legal Silva	
DOI 10.22533/at.ed.86719071019	
CAPÍTULO 20	174
EXPERIÊNCIAS DO ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS	
Julhane Alice Thomas Schulz	
Fabiana Patricia Luft	
DOI 10.22533/at.ed.86719071020	
CAPÍTULO 21	185
MONITORIAS: UMA ALTERNATIVA PARA QUALIFICAR O ENSINO DA MATEMÁTICA	
Felipe Klein Genz	
Aline da Rosa Parigi	
Carine Girardi Manfio	
Elenise Neuhaus Diniz	
Maicon Quevedo Fontela	
Mariane Baptista de Freitas Ciscato	
DOI 10.22533/at.ed.86719071021	
CAPÍTULO 22	192
SEMELHANÇAS ENCONTRADAS NA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS ESTADUNIDENSES E BRASILEIROS: UMA ANÁLISE SOBRE LOGARITMOS	
Cristiam Wallao Rosa	
Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.86719071022	
CAPÍTULO 23	204
ASPECTOS HISTÓRICOS DO CONCEITO DE COORDENADAS POLARES	
Angéli Cervi Gabbi	
Cátia Maria Nehring	
DOI 10.22533/at.ed.86719071023	
CAPÍTULO 24	213
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE O FORMALISMO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Pedro Adilson Stodolny	
DOI 10.22533/at.ed.86719071024	

CAPÍTULO 25 226

PAMATH-C POTENCIAL DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA NIÑOS

Alejandro Sánchez-Acero

María Belén García-Martín

DOI 10.22533/at.ed.86719071025

SOBRE O ORGANIZADOR 241

ÍNDICE REMISSIVO 242

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM INTEIROS: UMA POSSIBILIDADE DE ESTUDO COM O GEOGEBRA

Hakel Fernandes de Awila

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - RS

Etiane Bisognin Rodrigues

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - RS

RESUMO: Este artigo foi desenvolvido a partir de nossas experiências enquanto professores de Matemática durante o estudo dos números inteiros, com nossos alunos, tanto em sala de aula quanto em aulas particulares, motivados pela dificuldade dos estudantes em compreender as operações de adição e subtração nesse conjunto numérico. Durante os anos iniciais do Ensino Fundamental são apresentadas as operações com os números naturais com a utilização de material concreto. Assim, os alunos são levados a acreditar que cálculos da forma “ $3 - 5$ ” são impossíveis de serem resolvidos. Já no 7º ano, com aproximadamente 12 anos de idade e sem um raciocínio abstrato muito bem definido, durante o estudo com inteiros, tentam convencê-los do contrário – o que provoca uma grande confusão. A partir dessa situação, apresentamos e comentamos nossa alternativa didática de estudo com a utilização do *applet* “Adição e Subtração com Inteiros” como uma TIC para facilitar a compreensão do referido

conteúdo. Por fim elencamos os retornos e resultados alcançados durante nossas aulas.

PALAVRAS-CHAVE: Números inteiros; adição e subtração; TIC; GeoGebra.

ADDITION AND SUBTRACTION WITH WHOLE: A POSSIBILITY OF STUDY WITH THE GEOGEBRA

ABSTRACT: This article was developed from our experiences as teachers of Mathematics during the study of whole numbers, with our students, both in private lessons, motivated by the students understand the operations of addition and subtraction in this numerical set. During the initial years of Elementary School operations are presented with natural numbers with the use of concrete material. Thus, students are led to believe that calculations of the form “ $3 - 5$ ” are impossible to solve. Already in the 7th year of elementary school, with approximately 12 years old and without a very well defined abstract reasoning, during the study with numbers integers, try to convince them otherwise - which causes a great deal of confusion. Starting from this situation, we present and comment on our didactic study use of the applet “Adding and Subtraction with Integer” as an ICT to facilitate the understanding of said content. Finally, we list the returns and results achieved during our classes.

KEYWORDS: Whole numbers; addition and subtraction; ICT; GeoGebra.

1 | INTRODUÇÃO

São os anos iniciais do Ensino Fundamental os primeiros responsáveis por apresentar o estudo formalizado dos números naturais às crianças, por mais que a Matemática esteja sempre presente em nosso dia a dia são nos anos iniciais, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), que os alunos iniciam o estudo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Como estipula a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996) os alunos acabam ingressando no Ensino Fundamental com 6 anos e nessa idade a escola, nos conteúdos de Matemática, tem seu foco de estudo direcionado, principalmente, aos números naturais.

Durante os 5 anos de duração dos anos iniciais tanto os documentos oficiais, quanto a literatura pertinente à área, recomendam que os professores utilizem materiais concretos para uma melhor compreensão dos alunos no que se refere à identificação de unidades, dezenas, centenas e do raciocínio das operações básicas – já que os estudantes estão no estágio de desenvolvimento de operações concretas, como comenta Moreira (2009) sobre a teoria de Piaget. Já no terceiro ciclo do Ensino Fundamental os alunos são apresentados ao conjunto dos números inteiros, que como os demais conjuntos, surgiu a partir de necessidades históricas do homem.

Como a maioria das escolas utilizam os livros didáticos para elaboração dos planejamentos anuais, os números inteiros são estudados durante o 7º ano, já que os autores assim o propõem. Dessa forma, alunos dentro da idade regular iniciam os estudos de números inteiros com 12 anos, isto é, no período de transição apontado por Piaget do desenvolvimento de operações concretas (início do pensamento abstrato) para as operações formais (capacidade de abstração total). No entanto, toda fase de transição enfrenta alguns conflitos e equívocos de pensamentos, fato que percebemos com clareza em nossos alunos durante o estudo das operações básicas com os inteiros, seja em sala de aula ou em aulas particulares, episódio que conversas informais com nossos colegas professores de Matemática também revelam.

Os números inteiros podem ser apresentados de forma muito satisfatória, como os livros costumam propor, ao convencer os alunos de uma necessidade de expansão do conjunto dos números inteiros não negativos, isto é, números naturais. Exemplificar a necessidade da criação dos números inteiros para representar saldos bancários, altitudes e temperaturas costumam ser ótimas estratégias para familiarizá-los com os números positivos, negativos e o zero. Entretanto, rotineiramente identificamos que muitos alunos têm dificuldades ao realizar, principalmente, as operações de adição e subtração. Endentemos que um dos principais causadores desse problema é o fato das crianças serem levadas, inicialmente com o uso de materiais concretos e, posteriormente, no início do raciocínio abstrato, de que cálculos do tipo “ $3 - 5$ ” são impossíveis de serem resolvidas.

Da mesma forma que se buscou a utilização de objetos concretos para estudar as operações com os números naturais, deve-se buscá-los também para facilitar a interpretação de que “ $3 - 5$ ” é possível no conjunto dos inteiros. Partindo dessa ideia é que propomos a adição e a subtração através de sua representação na reta numérica com o *applet* “Adição e Subtração com Inteiros” construído no *software* de Matemática dinâmica GeoGebra e que se demonstrou uma boa alternativa para um convencimento de que “ $3 - 5 = -2$ ” no conjunto dos números inteiros.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

O conjunto dos números inteiros apresenta uma enorme novidade aos alunos. Acostumados a resolver cálculos e situações-problemas com os números naturais são confrontados com números que, embora estejam inseridos no seu dia a dia, apresentam uma dificuldade em serem representados com materiais concretos, o que culmina num conteúdo que expõe grandes dificuldades como aponta Baldino (1996):

As dificuldades dos números inteiros são antigas. Em sua resenha histórica, Glaeser [1981] descreve as hesitações e perplexidades de matemáticos famosos que, embora usassem os números inteiros sem tropeços em suas pesquisas, buscavam em vão uma explicação convincente da regra dos sinais. A explicação definitiva, tal como a conhecemos hoje, foi apresentada pela primeira vez por Haenkel, em fins do século passado. Glaeser cita Stendhal, escritor francês que, em autobiografia, se refere a um episódio de sua meninice, datado de fins do Século XVIII, pelo qual se vê que suas dúvidas diante dos números inteiros eram essencialmente as mesmas ainda exibidas pelos alunos de hoje. (BALDINO, 1996, p.4).

Diante de um conteúdo historicamente dificultoso, os professores precisam ser criativos e uma alternativa didática pode ser a utilização do *software* GeoGebra como um recurso tecnológico interativo. Utilizando uma construção adequada, os alunos podem interagir através de controles deslizantes para facilitar a compreensão do conteúdo proposto. Os movimentos que o GeoGebra permite, em algumas de suas construções, favorece que o aluno se torne um investigador de suas especificidades e padrões, seguindo, assim, a ideia proposta por Costa (2001):

Tornar o aluno próprio agente de seu aprendizado, fazer do professor um facilitador que constrói com ele o conhecimento, estimular a curiosidade e a pesquisa, e aliar o trabalho com prazer e entretenimento parecem ser os critérios da pedagogia mais atualizada e também do usuário da informática (COSTA, 2001, p.50).

Além disso, é no sentido de apresentar “movimentos” que Gravina (1996) aponta onde os estudantes apresentam as principais dificuldades em compreender representações estáticas e defende a utilização de materiais alternativos que permitam escolhas arbitrárias de suas medidas para melhor compreensão:

Tanto no caso de formação de conceitos, quanto de dedução de propriedades,

podemos concluir que grande parte das dificuldades se originam no aspecto estático do desenho. Se passamos para um tratamento de “desenhos em movimento”, as particularidades da contingência de representação física mudam, e o que emerge são os invariantes [...]. Um dos aspectos importantes na investigação matemática é a abstração da invariância, mas para reconhecê-la, para ver o que permanece igual, devemos ter a variação (GRAVINA, 1996, p.6).

Os professores não podem ter receio em inovar em suas aulas, todos nós estamos cercados por tecnologia, então por que não torná-la útil para o ensino-aprendizagem e utilizá-la em sala de aula? Segundo Lagarto (2013):

Hoje em dia a capacidade e o medo de inovar poderá ser um dos grandes problemas dos professores. O antigo (ou atual) paradigma da sala de aula, onde com frequência o papel do professor se centra nas metodologias e métodos de ensinar, terá de ser mudado para metodologias e técnicas centradas essencialmente nas formas de aprender dos seus alunos. E a utilização das TIC [Tecnologias da Informação e Comunicação] é sem dúvida um aliado poderoso. Estas, ao serem incontornáveis na sociedade em geral, também entram de forma “abusiva” no espaço escolar. Aos docentes não lhe resta outra opção senão olhar para elas como aliadas e nunca como um obstáculo aos processos de aprendizagem dos alunos (LAGARTO, 2013, p.133).

Assim, procurar alternativas como a utilização das TIC ao invés do tradicional “quadro e giz” para abordar as operações com os números inteiros poderá estimular os estudantes de tal forma que uma aula simplesmente expositiva não seja capaz.

3 | UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Ao iniciar o estudo do conjunto dos números inteiros, percebemos que os alunos não enfrentam relevantes dificuldades em representar os números na reta (esta inclusive serve de grande auxílio quando são questionados em relação à comparação de inteiros). Assim, os exemplos frequentemente apresentados nos livros didáticos de interpretar cálculos da forma “ $8 + (-9)$ ” na reta podem ser estratégias eficazes. No entanto, quando são motivados a realizarem outros exemplos, muitos de nossos alunos acabam interpretando este tipo de situação de forma errônea. Obtêm êxito no momento de localizar os valores, como por exemplo, 2 e -7 , mas ainda não tem interiorizado a forma de calcular esta “adição”.

Refletindo sobre essa dificuldade é que propusemos a uma colega, também professora de Matemática, a construção de um *applet* no GeoGebra que pudesse ser utilizado como um instrumento facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Esta construção resultou no *applet* “Adição e Subtração com Inteiros” que pode ser acessada em Awila (2016). A construção permite a escolha de valores arbitrários a partir da ferramenta “controle deslizante”. O *applet* interpreta cada valor como um vetor e, como tal, leva em conta módulo, direção e sentido. Daí, seu comprimento é determinado pelo módulo do número e seu sentido é definido pelo sinal (positivo para a direita; negativo para a esquerda). Veja exemplo (figura 1):

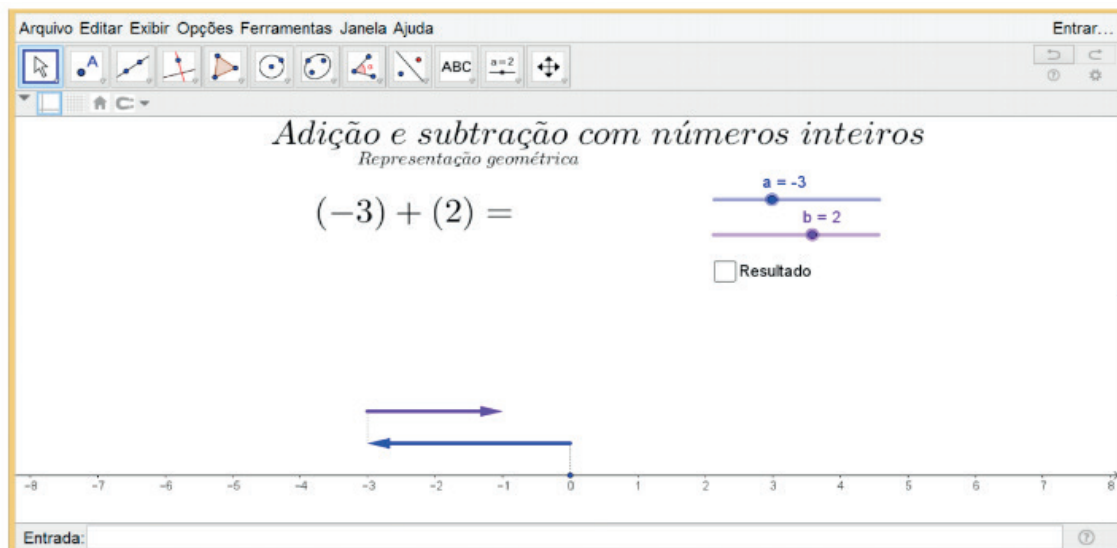


Figura 1 – Representação geométrica de $(-3) + (2)$

Fonte: Autores

Dessa forma os estudantes têm a possibilidade de interagir com a representação das operações na reta, o que não é possível no livro didático. No exemplo de “ $(-3) + (2)$ ”, -3 é representado pelo vetor azul com 3 unidades, origem em 0 e final na posição -3 , o segundo vetor, de cor lilás, tem 2 unidades com origem em -3 (que é o final do primeiro vetor), e termina em -1 . Ao clicar em “Resultado”, o aluno pode verificar, em vermelho, a resposta da operação (figura 2).

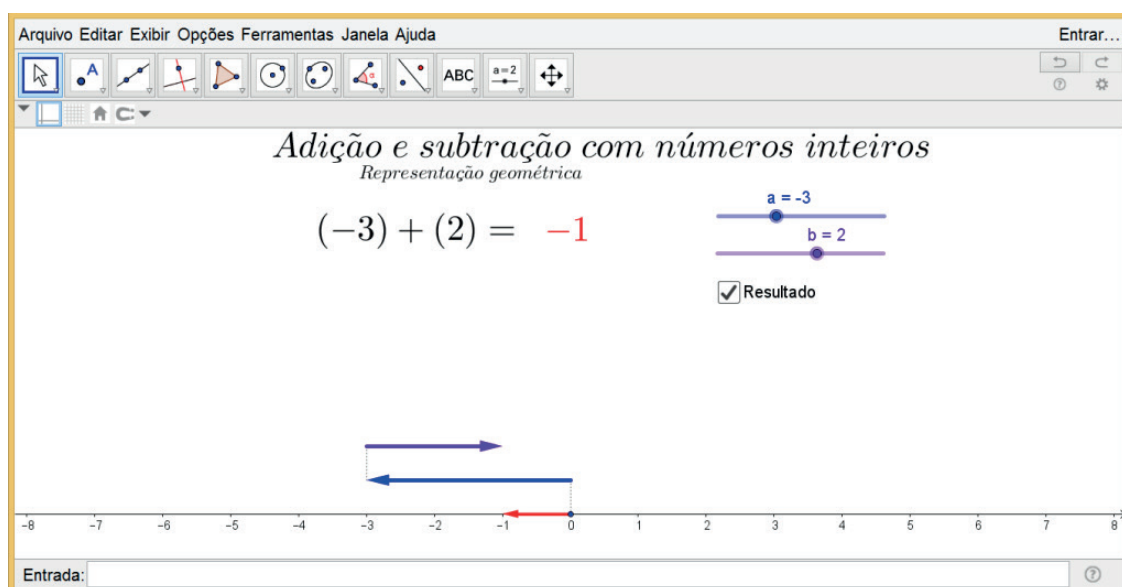


Figura 2 - Representação geométrica de $(-3) + (2)$ com resultado

Fonte: Autores

Além de representar cálculos casuais, a construção do GeoGebra pode ser utilizada para promover uma busca indireta de generalizações. A utilização do *applet* como material concreto para facilitar a compreensão do aluno não o acompanhará a

todo momento, desta forma, precisa ser utilizado também para fomentar a interiorização de resultados.

Nesse sentido, pode ser discutido os resultados das seguintes expressões representadas nas figuras 3, 4, 5 e 6.

$$(-4) + (-2)$$

$$(-4) + (2)$$

$$(4) + (-2)$$

$$(4) + (2)$$

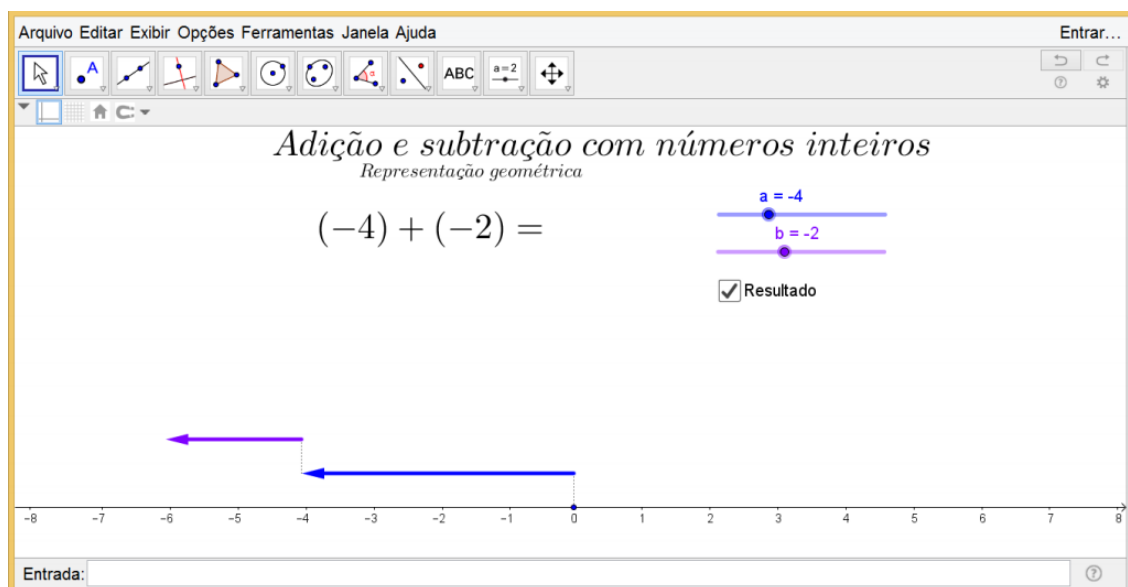


Figura 3 – Representação de $(-4) + (-2)$

Fonte: Autores

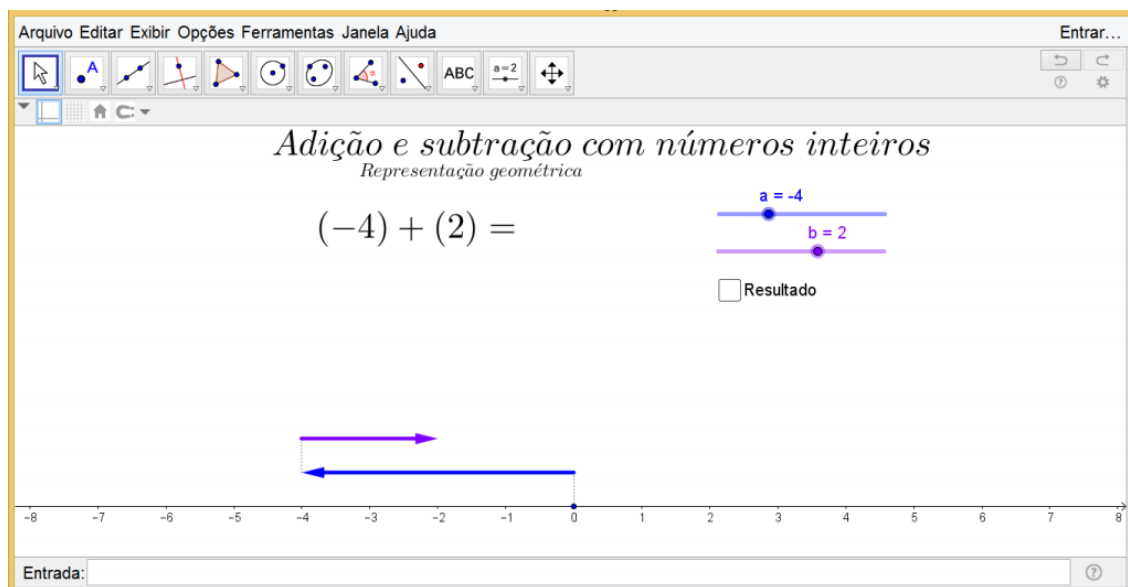


Figura 4 – Representação de $(-4) + (2)$

Fonte: Autores

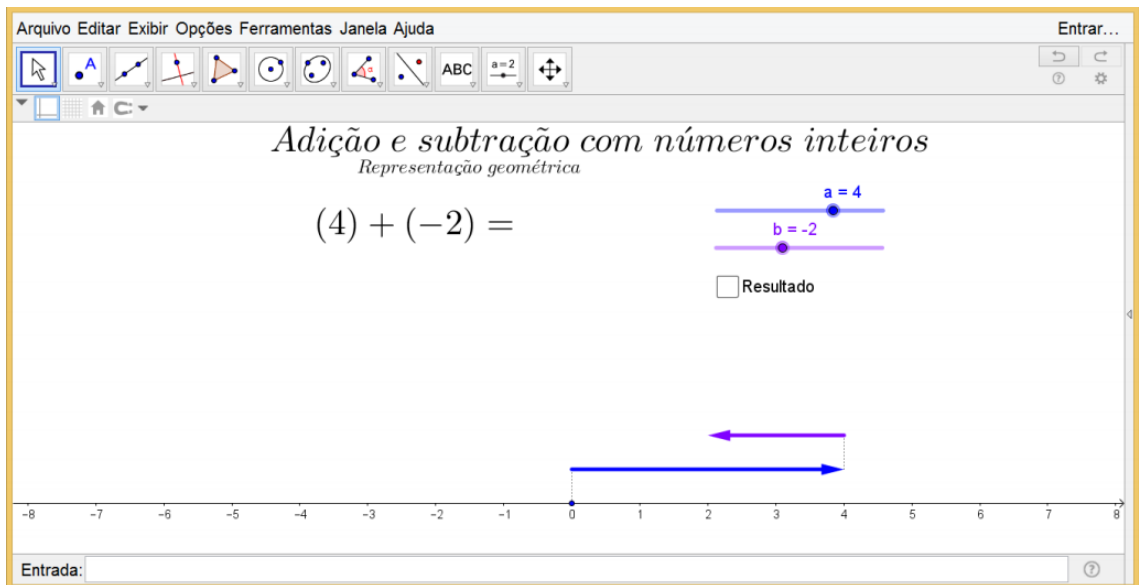


Figura 5 – Representação de $(4) + (-2)$

Fonte: Autores

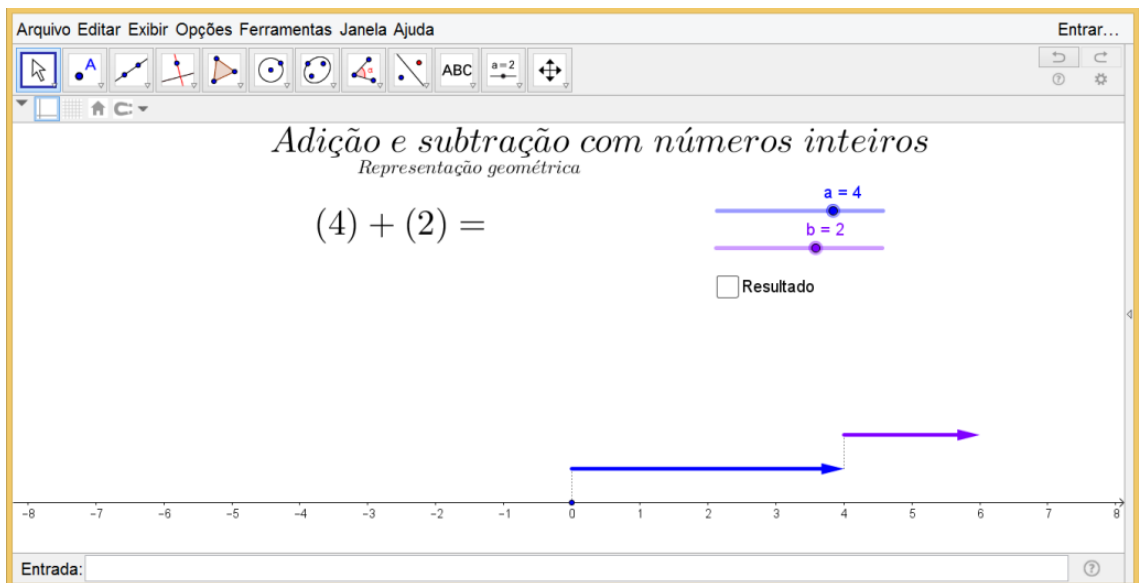


Figura 6 – Representação de $(4) + (2)$

Fonte: Autores

Após os alunos representarem as situações acima, questionamentos como “o que acontece com o resultado quando ambas as flechas estão na mesma direção?” e “qual é o resultado quando há flechas apontadas para direções opostas?” promoverão reflexões acerca do comportamento das flechas – que na verdade representam os números inteiros. Desta forma, o “tradicional” algoritmo da adição e subtração com inteiros será substituído pelo raciocínio do “comportamento das flechas”.

Quando ambas as flechas tiverem o mesmo sinal (positivo-positivo ou negativo-negativo), apontarão para o mesmo lado e o resultado será a soma de seus comprimentos, isto é, manterão o seu sinal (positivo ou negativo) e serão somados os módulos dos números. Já no caso de flechas de sinais opostos, o sinal será da flecha

de tamanho maior e o valor será dado pela sua diferença, isto é, o resultado terá o sinal do maior módulo e valor da diferença entre os módulos dos números.

Nessa perspectiva de proposta didática pretende-se alcançar a função de professor como sugerem Thompson et al. (1997):

[...] a função do professor é apresentar o conteúdo de maneira clara, lógica e precisa. Para executar isto, ele deve enfatizar as razões e a lógica subjacente às regras e procedimentos matemáticos e enfatizar as relações lógicas entre os conceitos (para estabelecer seu significado matemático). (THOMPSON et al. 1997, p.20).

Sendo esta a concepção mais clara e coerente que defendemos para o papel do professor com a finalidade de promover uma aprendizagem eficaz.

4 | FENDAS CONCLUSIVAS

Como esperávamos, a partir de outras experiências, a utilização das TIC geram grandes expectativas nos alunos. Acostumados com as majoritárias aulas expositivas, surpreendem-se com a utilização de recursos tecnológicos para favorecer o ensino-aprendizagem.

O referido *applet*, quando manuseado pelos alunos para representar cálculos de adição e subtração com números inteiros, mostra-se capaz de motivar até os mais desinteressados, fato que muitas vezes nós e demais colegas de profissão sofremos para conseguir. Além disso, alunos com acesso à internet podem acessá-lo na homepage do GeoGebra (<http://geogebra.org>) com computadores e até mesmo smartphones, ratificando o uso dessas tecnologias para facilitar os seus estudos.

Enquanto ferramenta para representar as operações de adição e subtração com os números inteiros foi capaz de representar um convencimento aos alunos. Habitados com os cálculos de números naturais, as operações representadas no *applet* são capazes de ir muito além de uma simples justificativa, convencem os alunos de que é possível cálculos da forma “ $4 - 9$ ” no novo conjunto numérico. Ademais, pela esquematização apresentada no *applet*, os estudantes são estimulados a raciocinar na busca de generalizações, uma vez que a construção do GeoGebra apresenta limitação de valores máximos e mínimos.

Assim, nossos alunos assimilaram o padrão que estas operações obedecem nos inteiros e não foi necessário explorar isoladamente os tradicionais algoritmos que são encontrados com facilidade em livros e apostilas didáticas. Ficou fortalecido o raciocínio lógico matemático, que, concordando com Fajardo e Machado (2013), é onde se deve priorizar o convencimento e compreensão por parte do aluno.

REFERÊNCIAS

- AWILA, H. F. de. **Applets do GeoGebra**. Brasil. 2016. Disponível em: <www.geogebra.org/u/hakel>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- BALDINO, R. R. **Sobre a epistemologia dos números inteiros**. Educação Matemática. São Paulo: Sociedade Brasileira de educação Matemática, 2003, v. 3 n. 5, p. 4-11, nov. 1996.
- BRASIL. Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1997.
- COSTA, M. C. C. Educomunicador é preciso. In: Soares, I. O (Org.). **Caminhos da educomunicação**. São Paulo: Salesianas, 2001.
- FAJARDO, R; MACHADO, S. B. Matemática crítica: o por que de algumas definições e regras. In: VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013, Montevideo. **Anais...** Montevideo, 2013.
- GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. In: VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1996, p. 1-13.
- LAGARTO, J. R. Inovação, TIC e sala de aula. In: CAVALHEIRI, A.; ENGERROFF, S. N.; SILVA, J.da C. (Org.). **As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora**. Santa Maria: Biblos, 2013. p. 133-158.
- MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- THOMPSON, A. G. et al. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 5, n. 8, p.11-44, jul./dez. 1997.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves- Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adição e Subtração 101, 102, 103, 104, 107, 108, 122, 160, 163

Alfabetização Matemática 140, 141

Aprendizagem 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 55, 56, 57, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 92, 93, 95, 100, 104, 108, 110, 113, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 130, 135, 137, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 165, 168, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 181, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 202, 203, 204, 205, 206, 215, 218, 219, 221, 222, 223, 224

Aprendizagem Significativa 15, 18, 37, 44, 79, 84, 190, 215, 224

Artes 4, 94, 95, 96, 97, 157

B

Bilinguismo 148, 151, 152

C

Coordenadas Polares 204, 205, 206, 210, 211, 212

D

Dinâmica de Grupo 27, 28, 33

E

Educação Inclusiva 148, 158, 159, 161

EJA 19, 21, 26, 27, 28, 29, 30, 34

Engenharia Didática 12, 13, 18, 46, 48

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 55, 56, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 128, 131, 133, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 152, 153, 156, 157, 158, 160, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 202, 203, 204, 205, 206, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 221, 222, 223, 224, 241

Estágio Supervisionado 64, 65, 184

F

Formalismo 22, 213, 214, 215, 216, 222, 224, 225

Função Exponencial 36, 37, 39, 42, 43, 44, 193, 196

G

Geogebra 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 56, 57, 58, 101, 108, 109

H

História da Matemática 15, 174, 175, 179, 180, 192, 202, 204, 206, 211, 212

I

Interdisciplinaridade 7, 94, 241

Investigação Matemática 19, 21, 23, 25, 26, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 104, 213, 220, 221, 222, 224

J

Jogos Matemáticos 64, 71, 178

L

Literacia Probabilística 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135

Livro Didático 12, 13, 18, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 105, 111, 202

Livros Didáticos 39, 44, 45, 48, 102, 104, 127, 133, 192, 195, 196, 202, 217

Logaritmos 192, 193, 195, 196, 201, 202, 203

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 129, 130, 131, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 158, 159, 160, 165, 166, 167, 168, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 229, 241, 242, 243, 244

Materiais Manipuláveis 72, 74, 87, 122, 158, 160, 161, 165

Material Concreto 30, 69, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 101, 105, 142, 144, 145, 147, 168, 171, 181, 182

Metodologia 1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 33, 36, 44, 45, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 82, 83, 85, 87, 93, 97, 113, 131, 143, 148, 149, 156, 160, 172, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 184, 189, 194, 196, 198, 213, 219, 220, 221, 241

Modelagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 184

Monitorias 56, 119, 185, 186, 187, 188, 189, 191

N

Números Inteiros 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 121, 160, 163

O

Origami 110, 111, 112, 113, 114, 115

P

Polígonos 97, 99, 110, 113, 114

Projeto de Ensino 35, 117, 118, 120, 186

Prova Brasil 120, 166, 167, 168, 169, 172

R

Recursos Adaptados 153

Registros de Representações Semióticas 46, 47, 48, 50, 51

Resolução de Problemas 13, 19, 26, 45, 47, 64, 86, 96, 122, 126, 127, 132, 136, 143, 168, 174, 175, 176, 177, 188

S

Surdos 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157

T

Trigonometria 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 55, 58, 196

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-686-7



9 788572 476867