

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 4

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Educação Matemática e suas Tecnologias 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
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
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	Educação matemática e suas tecnologias 4 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação Matemática e suas Tecnologias; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-350-7 DOI 10.22533/at.ed.507192405 1. Matemática – Estudo e ensino – Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação Matemática e suas tecnologias” é composta por quatro volumes, que vêm 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 compõem estes volumes, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, estudantes da área e 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 estes quatro volumes possam 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
CONSTRUÇÕES MATEMÁTICAS COM GEOGEBRA: ALÉM DO DESENHO	
Deire Lúcia de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924051	
CAPÍTULO 2	13
MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO COM O USO DA LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM	
José Roberto da Silva	
Maria Aparecida da Silva Rufino	
Celso Luiz Gonçalves Felipe	
DOI 10.22533/at.ed.5071924052	
CAPÍTULO 3	25
O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROPORCIONAL NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
Malcus Cassiano Kuhn	
DOI 10.22533/at.ed.5071924053	
CAPÍTULO 4	43
O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DO PERFIL DOS PROFESSORES DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB	
Francisco Aureliano Vidal	
Waléria Quirino Patrício	
DOI 10.22533/at.ed.5071924054	
CAPÍTULO 5	53
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DE SOFTWARES EM SALA DE AULA	
Ailton Durigon	
Andrey de Aguiar Salvi	
Bruna Branco	
Marcelo Maraschin de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5071924055	
CAPÍTULO 6	61
ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM PESQUISAS DE OPINIÃO	
Felipe Júnio de Souza Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924056	
CAPÍTULO 7	79
OS DESAFIOS DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Cíntia Moralles Camillo	
Liziany Muller	
DOI 10.22533/at.ed.5071924057	

CAPÍTULO 8	87
UM OLHAR SOBRE A FACE OCULTA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA ENVOLVENDO SISTEMAS LINEARES	
Wagner Gomes Barroso Abrantes Tula Maria Rocha Morais Luiz Gonzaga Xavier de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.5071924058	
CAPÍTULO 9	97
UM MÉTODO PARA FACILITAR A RESOLUÇÃO DE DETERMINANTES	
Fernando Cezar Gonçalves Manso Diego Aguiar da Silva Flávia Aparecida Reitz Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.5071924059	
CAPÍTULO 10	111
UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL PARA CARACTERIZAR PACIENTES CARDIOPATAS	
Juliana Baroni Azzi Robson Mariano da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50719240510	
CAPÍTULO 11	122
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AS QUATRO DIMENSÕES DA ÁLGEBRA E O USO DO GEOGEBRA PARA ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS DAS RELAÇÕES ALGÉBRICAS NAS PARÁBOLAS	
Sarah Raphaele de Andrade Pereira Lúcia Cristina Silveira Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.50719240511	
CAPÍTULO 12	132
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA: UM EXPERIMENTO COM NÚMEROS DECIMAIS E O TEMA TRANSVERSAL TRABALHO E CONSUMO COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Rosana Pinheiro Fiuza Claudia Lisete Oliveira Groenwald	
DOI 10.22533/at.ed.50719240512	
CAPÍTULO 13	145
CONTEÚDOS ALGÉBRICOS DA PROVA DE MATEMÁTICA DO “NOVO ENEM”	
Alan Kardec Messias da Silva Acelmo de Jesus Brito Luciana Bertholdi Machado Marcio Urel Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.50719240513	
CAPÍTULO 14	157
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PERSPECTIVA DE SISTEMAS DE CRIATIVIDADE	
Cleyton Hércules Gontijo	
DOI 10.22533/at.ed.50719240514	

CAPÍTULO 15	164
LINGUAGEM, IMAGENS E OS CONTEXTOS VISUAIS E FIGURATIVOS NA CONSTRUÇÃO DO SABER MATEMÁTICO QUE NORTEIAM OS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA	
Alexandre Souza de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.50719240515	
CAPÍTULO 16	176
LETRAMENTO ESTATÍSTICO NO ENSINO MÉDIO: ESTRUTURAS POSSÍVEIS NO LIVRO DIDÁTICO	
Laura Cristina dos Santos	
Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	
DOI 10.22533/at.ed.50719240516	
CAPÍTULO 17	184
UM ESTADO DA ARTE DE PESQUISAS ACADÊMICAS SOBRE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (DE 1979 A 2015)	
Maria Rosana Soares	
Sonia Barbosa Camargo Iglioni	
DOI 10.22533/at.ed.50719240517	
CAPÍTULO 18	195
SCRATCH: DO PRIMEIRO OLHAR À PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	
Taniele Loss Nesi	
Renata Oliveira Balbino	
Marco Aurélio Kalinke	
DOI 10.22533/at.ed.50719240518	
CAPÍTULO 19	205
OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM DISPONÍVEIS NO BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS PARA TRIGONOMETRIA EM TODOS OS NÍVEIS DE ENSINO	
Erica Edmajan de Abreu	
Mateus Rocha de Sousa	
Felícia Maria Fernandes de Oliveira	
Edilson Leite da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50719240519	
CAPÍTULO 20	216
MODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Milena Schneider Pudelco	
Tania Teresinha Bruns Zimer	
DOI 10.22533/at.ed.50719240520	
CAPÍTULO 21	226
O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC): FORMAÇÃO E PRÁTICA DOS PROFESSORES ALFABETIZADORES NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS	
Renata Aparecida de Souza	
Maria Elizabete Rambo Kochhann	
Nilce Maria da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.50719240521	

CAPÍTULO 22	236
INVESTIGANDO CONCEPÇÕES E EXPLORANDO POTENCIALIDADES NUMA OFICINA REALIZADA COM A CALCULADORA CIENTÍFICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO	
José Edivam Braz Santana Kátia Maria de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.50719240522	
CAPÍTULO 23	248
O QUE REVELAM AS PESQUISAS REALIZADAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	
Francisco de Moura e Silva Junior	
DOI 10.22533/at.ed.50719240523	
CAPÍTULO 24	259
NÚMEROS NEGATIVOS E IMPRENSA NO BRASIL: AS DISCUSSÕES NO PERIÓDICO <i>UNIÃO ACADÊMICA</i>	
Wanderley Moura Rezende Bruno Alves Dassie	
DOI 10.22533/at.ed.50719240524	
SOBRE O ORGANIZADOR	268

UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AS QUATRO DIMENSÕES DA ÁLGEBRA E O USO DO GEOGEBRA PARA ANÁLISE DOS SIGNIFICADOS DAS RELAÇÕES ALGÉBRICAS NAS PARÁBOLAS

Sarah Raphaele de Andrade Pereira

Universidade Federal de Alagoas

sarah_raphael@hotmai.com

Lúcia Cristina Silveira Monteiro

Universidade Federal de Alagoas

lucia.csmonteiro@uol.com.br

RESUMO: A Álgebra possui um papel bastante relevante no currículo. Considerando sua relevância, suas várias dimensões e como os estudantes não compreendem os conceitos e procedimentos ligados a esse tópico da Matemática pode-se questionar a metodologia tradicional que prioriza a manipulação simbólica. As pesquisas educacionais verificam este ocorrido e mostram que o desenvolvimento das habilidades necessárias para a compreensão desse conhecimento ainda é precário e que existe grande preocupação de educadores em reverter esse quadro. No caso da escrita e leitura de expressões e equações, o fato mencionado por vários teóricos de que a referida passagem é o grande obstáculo, destaca a importância das justificativas, por parte dos estudantes e do professor, permitindo a discussão dos significados produzidos por eles na realização de procedimentos algébricos. Estudos confirmam que, ao serem introduzidos à álgebra após vários anos de aprendizagem da aritmética, alunos do que corresponde ao

ensino médio no Brasil apresentam uma longa série de dificuldades. Este resultado sugere que as dificuldades dos alunos têm sua origem num currículo que enfatiza primeiro o ensino de uma aritmética centrada nos cálculos e só mais tarde o ensino de álgebra em uma abordagem que privilegia a manipulação de símbolos algébricos para a resolução de equações. Sentimos necessidade de elaborar metodologias que possam trazer sentido e levem a compreensão aos estudantes. Nesse intuito, é importante utilizar a cultura digital para promover processos de ensino e aprendizagem, pois os alunos hoje já crescem informatizados, o que torna imprescindível para educação que os professores e demais profissionais se qualifiquem quanto ao processo de inserir ferramentas digitais ao processo de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Relações algébricas, Parábolas, Geogebra.

INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem de álgebra é um tema presente atualmente em várias pesquisas no Brasil e no exterior (BRASIL [PCN], 1998; KIERAN, 1992; LINS; GIMENEZ, 1997; PINTO, 1999).

Em novembro de 2015, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

(INEP) realizou a última Edição do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O relatório do Sistema Nacional de Avaliação Básica (SAEB) de 2015 aponta nos resultados apresentados uma melhora no desempenho dos estudantes do ensino fundamental nos anos iniciais, mas houve decadência no desempenho dos estudantes do ensino médio. Isso sugere que o ocorrido esteja relacionado com a forma que a álgebra é abordada nos períodos finais do ensino fundamental. Em relação à aprendizagem da Álgebra, os PCNs (1998) de Matemática do ensino fundamental destacam que, para garantir o desenvolvimento do pensamento algébrico, o aluno deve estar necessariamente engajado em atividades que inter-relacionem as diferentes concepções da Álgebra.

Dentro da sala de aula é importante considerar a utilização de recursos, métodos, linguagem diversificada a fim de enriquecer e facilitar o processo de ensino – aprendizagem. É necessário promover situações com o objetivo de desenvolver habilidades agregadas ao conhecimento e as experiências dos alunos. No sistema de ensino observamos uma busca de melhoria, mas ainda há uma grande defasagem no que diz respeito aos recursos didáticos.

O Geogebra é um software de geometria dinâmica, então para usar significativamente o Geogebra, antes de fazer a construção temos que nos perguntar qual a matemática que precisará usar pra fazer a construção. Desta forma o uso do Geogebra será meramente uma tradução de linguagens. Essa ferramenta tem tamanha importância que existe um congresso apenas para o estudo e desenvolvimento de métodos de ensino baseado nessa ferramenta.

METODOLOGIA

Este artigo tem por objetivo vislumbrar direcionamentos que contribuam para a melhoria do ensino da álgebra. Para isso, foi realizado um levantamento teórico sobre as seguintes questões: a problemática da escola inserida em um novo contexto social; o ensino da Álgebra; a questão da atuação do professor em sala de aula; e, o uso dos recursos tecnológicos. Também abordamos a problemática das diferentes concepções da álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico e apresentação de reflexões sobre o uso do Geogebra como meio para contribuir com a análise dos significados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Álgebra e Ensino

Vários pesquisadores em Educação Matemática defendem a necessidade de iniciar-se o ensino de princípios algébricos desde os primeiros anos escolares. (FIORENTINNI; MIORIM; MIGUEL, 1993; KEN, 1989; KIERAN, 2004; LINS; GIMENEZ,

1997). Esses pesquisadores discutem o desenvolvimento do ensino de aritmética e de álgebra de modo simultâneo, estando um implicado no outro: a aritmética oferece muitas oportunidades para realizar generalizações matemáticas, passíveis de serem expressas por meio de notação algébrica e outras representações.

Afirmam que seria adequado iniciar desde cedo a educação das crianças no pensamento algébrico por meio de atividades que assegure o exercício dos elementos caracterizadores desse pensamento. Citam que a escola, além do domínio de conceitos, deve desenvolver atitudes e valores através de atividades que envolvam os alunos e, para isto, é necessário que uma nova postura metodológica se instale na escola. Reconhecem que essa nova postura é difícil de implementar, pois hábitos já muito consolidados precisam ser alterados, e reconhecem também a importância de um apoio científico e educacional das universidades para que ocorram mudanças. Esta importância é ressaltada por Klein (1945):

[...] Se cultivava na universidade uma ciência exclusivamente superior, sem levar em conta as necessidades da escola, e sem a mínima importância de estabelecer uma ligação com o ensino de matemática na mesma. [...] Onde o professor, após seus estudos e dado início ao magistério, é forçado de repente a ensinar matemática elementar e como não pode fazer este trabalho de ligação devido à matemática aprendida na faculdade, logo aceita o ensino tradicional. (KLEIN, 1945; apud VILLARROYA, 1996, p.108).

Klein expõe algumas de suas ideias sobre como tratar as questões abordadas na escola:

A exposição na escola deve ser psicológica, e não sistemática. O professor deve agir como um diplomata; Ele deve conhecer a psicologia das crianças para capturar seu interesse, e isso só poderá acontecer se acerta em apresentar as coisas de uma forma fácil de serem assimiladas. (KLEIN, 1945; apud VILLARROYA, 1996, p.108).

Logo em seguida Klein explica como seria isso; esclarecendo que o professor deve associar os assuntos matemáticos a situações reais dos alunos para que se atinja o aprendizado.

Neste aspecto, os PCNs de Matemática do ensino fundamental também destacam que os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar “abstratamente”, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1998)

Outro aspecto a ser considerado, na atualidade, é que as crianças já crescem informatizadas, o que torna imprescindível para educação que os professores e demais profissionais se qualifiquem quanto ao processo de inserir ferramentas digitais ao processo de ensino. Podemos considerar o uso, ou melhor, a cultura digital, uma importante situação de realidade.

Assim, é necessário desenvolver métodos apropriados para resolver este problema como é o caso da introdução de ferramentas tecnológicas na educação

básica, no sentido de compartilhar desse novo arsenal de realidade. Com a ajuda da cultura digital, o aluno se apropria de uma ferramenta que poderá interferir em seu desenvolvimento, para ele de forma mais concreta.

Para a dialética, o concreto é aquilo que faz sentido para o indivíduo. Um aluno compreenderá mais essa importância, na medida em que utiliza essa ferramenta em tarefas significativas, nas quais se faz necessário aprimorar esses procedimentos.

Souza e Diniz (1996), Fiorentini, Miorim, e Miguel (1993), Coxford e Shulte (1994) e outros salientam a educação algébrica nas suas quatro diferentes dimensões. As dimensões da álgebra¹ podem contribuir para o desenvolvimento da criatividade, da concentração, do raciocínio lógico e do abstrato, das habilidades de generalizar e de comunicar ideias. Esses desenvolvimentos podem ser dificultados com práticas tradicionais.

Em qualquer área do conhecimento, o aluno atinge autonomia para seus próprios processos de aprendizagem no momento em que adquire o domínio da linguagem referente a essa área. Isso não é diferente na Matemática. Proporcionar ao aluno manusear e compreender a simbologia matemática inclui além de manipular os símbolos corretamente, a construção de sentidos e significados.

O Uso do Geogebra e As Representações Dinâmicas

Na obra de Klein, dedicada à Álgebra, seu propósito essencial é aplicar métodos gráficos e, em geral, métodos geometricamente intuitivos para resolver equações: Equações com um parâmetro, com dois e três parâmetros e suas linhas, curvas ou superfícies associadas. (KLEIN, 1945; apud VILLARROYA, 1996, p.111). “Queremos colocar no centro do ensino o conceito de função, sempre baseado no uso constante de métodos gráficos, representação de qualquer lei em termos das variáveis (x, y)”. (KLEIN, 1945; apud VILLARROYA, 1996, p.108).

A prática da resignificação do conhecimento permite o envolvimento de sujeitos desde a definição de investigação até a análise. O emprego de procedimentos abertos ou semiestruturados e de técnicas que fomentam a participação dos sujeitos é relevante na proposta metodológica.

Para facilitar esta renovação deve dispensar de muito do que até agora constituía o objeto de nosso ensino, que ainda por si mesmo possa ser muito interessante, aparece como menos essencial ao relacioná-lo à cultura moderna. (KLEIN, 1927; apud VILLARROYA, 1996, p.108).

Ou seja, comparado com os estudos atuais ele se torna desinteressante, ineficaz.

A tradição do ensino fragmentado da matemática em três grandes áreas, geometria, álgebra e aritmética, deve ser substituído pelo ensino integrado dessas

1. As propostas para o ensino da Álgebra encontram-se explicitadas no PCN (BRASIL, 1998, 116-122):
Na dimensão Aritmética Generalizada – uso das letras como generalização do modelo aritmético, com ênfase nas propriedades das operações;
Na dimensão Funcional – o uso de letras como variáveis, expressa relações e funções;
Na dimensão Equação – as letras entendidas como incógnitas, com ênfase na resolução de equações;
Na dimensão Estrutural – letras como símbolos abstratos, ênfase nos cálculos algébricos e expressões.

áreas, sob o ponto de vista que a ciência é um todo indivisível. Devendo ser priorizada a compreensão mais intuitiva do espaço, e em primeira linha e antes de tudo, o desenvolvimento da ideia de função, refletindo nela nossas representações do espaço e do número.

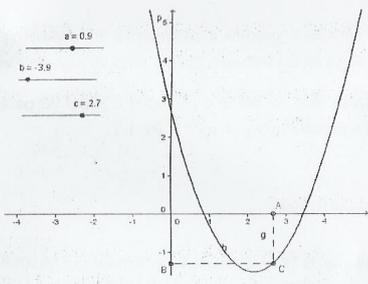
Para o ensino de matemática, o computador pode auxiliar na construção de imagens digitalizadas e oferecem a leitura e construção de representações espaciais (PCN's, 1998, p.149), sendo então um recurso importante para o indivíduo, pois na contemporaneidade exige-se cada vez mais uma imersão na cultura digital.

Um material muito interessante para ser usado como um mediador nos processos de ensino e aprendizagem no que tange ao uso do Geogebra é o desenvolvido por Nóbrega e Araújo (2010). Em um de seus capítulos é trabalhado funções quadráticas. Além de explorarem a construção do gráfico da função quadrática, trazem questionamentos e ambientes para resolução passo a passo (onde o aluno pode ver passo a passo a resolução do exercício, podendo mapear onde, eventualmente, esteja cometendo algum erro).

Tudo isso é importante para que o uso do Geogebra proporcione uma diferente perspectiva para observações das funções. As perguntas, ou melhor, os problemas podem ser explorados em outras versões, explorando a construção de mapas conceituais, podemos dizer, mais dinâmicas, e com possibilidades de outros sentidos e significados. Segue abaixo imagens de alguns dos momentos de reflexão.

Momento de reflexão

Altere os valores de "a", "b" e "c" nos seletores e observe o que ocorre com o gráfico, especialmente no que diz respeito ao parâmetro "a".



1) O que acontece com a parábola quando o sinal de "a" é alterado?

2) Complete as frases seguintes:

- Se $a > 0$ (positivo) então, a parábola é _____ (côncava ou convexa?), ou seja, ela possui a concavidade voltada para _____ (cima ou baixo?).

Figura 1: Imagem do momento de reflexão abordado na relação entre o parâmetro "a" e o fato de a parábola ser côncava ou convexa.

Fonte: NÓBRIGA, 2010, p. 141.

Momento de reflexão

Vamos ver se percebeu uma propriedade importante. Tente completar as frases seguintes:

- Se $b > 0$, a parábola intercepta o EixoY com sua parte _____ (crescente ou decrescente?)
- Se $b < 0$, a parábola intercepta o EixoY com sua parte _____ (crescente ou decrescente?)
- Se $b = 0$, a parábola intercepta o EixoY em um ponto, que será chamado de vértice da parábola.

Observação importante: Guarde o significado do sinal do parâmetro " b ". Ele será importante.

Figura 2: Imagem do momento de reflexão abordado no significado do parâmetro " b " para o gráfico da função quadrática.

Fonte: NÓBRIGA, 2010, p. 143.

Momento de reflexão

- 1) O ponto D tem duas coordenadas. Quais são as coordenadas do ponto D? Você consegue estabelecer uma relação entre a ordenada do ponto D e o parâmetro " c " da função?

- 2) Altere o valor de " a " para -2 , " b " para -5 e " c " para 4 . Escreva a equação da nova função? Quais são as coordenadas do ponto D?

- 3) Considere a função, cujo gráfico é apresentado a seguir. Qual é o sinal dos parâmetros " a ", " b " e " c "?

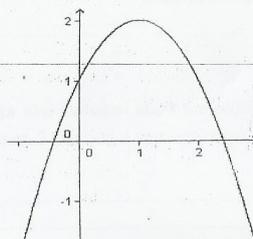


Figura 3: Imagem do momento de reflexão abordado na relação entre o parâmetro " c " e o local onde a parábola intercepta o EixoY.

Fonte: NÓBRIGA, 2010, p. 144.

3) Altere de forma que o Δ fique positivo (por exemplo: $a = 1$, $b = -4$ e $c = 3$), o que acontece com o gráfico? E os zeros da função? Quantos são?

Tente relacionar a primeira coluna com a segunda:

- | | | |
|-----------------------------------|-----|---|
| Se $\Delta > 0$ (positivo), então | (1) | (a) O gráfico não intercepta o EixoX |
| Se $\Delta < 0$ (negativo), então | (2) | (b) O gráfico toca uma única vez no EixoX |
| Se $\Delta = 0$ | (3) | (c) O gráfico intercepta o EixoX em dois lugares distintos. |

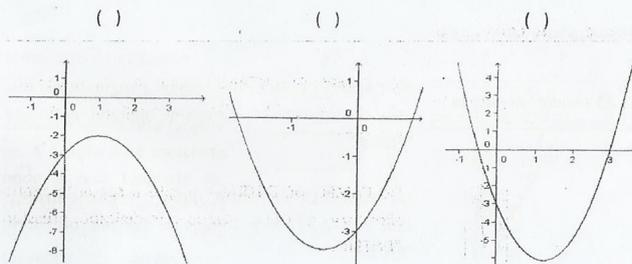
Observação importante: Guarde o significado do sinal de Δ . Ele será importante.

Momento de Reflexão

Perceba que, sabendo o significado de "a", "b", "c" e " Δ ," você consegue fazer o esboço do gráfico de qualquer função quadrática. Por exemplo: para a função $f(x) = 2x^2 - 5x - 3$ sabe-se que $a = 2$, $b = -5$ e $c = -3$ e, consequentemente,

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-3) = 25 + 24 = 49 > 0$$

Com todas essas informações, qual dos gráficos a seguir tem estas propriedades?



Tente justificar sua solução, ou seja, se não escolheu, por exemplo, o primeiro gráfico, diga por quê. Faça o mesmo com o outro gráfico que não escolheu.

Figuras 4 e 5: Imagens de uma questão do momento de reflexão abordado na relação entre o sinal de delta e o número de raízes da função.

Fonte: NÓBRIGA, 2010, p. 148-149.

Momento de reflexão

1) Para a construção anterior, a função considerada foi:

$$f(x) = x^2 - x - 2.$$

- Para quais valores de x temos $f(x) > 0$? Essa pergunta poderia ser feita assim: para quais valores de x a imagem de x é positiva? (explore a construção feita e tente responder).

- Para quais valores de x temos $f(x) < 0$? Essa pergunta poderia ser feita assim: para quais valores de x a imagem de x é negativa? (explore a construção feita e tente responder).

2) Considere as funções:

- $f(x) = x^2 - 3x + 4$

- $f(x) = -x^2 - 4x$

• Para cada uma delas, determine:

- a) O ponto onde ela intercepta o EixoY.
- b) Se intercepta o EixoY em sua parte crescente ou decrescente.
- c) Se a parábola é convexa (concavidade voltada para cima) ou côncava (concavidade voltada para baixo)
- d) Encontre Δ e decida se ela possui duas raízes distintas, uma única raiz¹³ ou nenhuma raiz.
- e) Com essas informações, faça um esboço do gráfico em papel, depois modifique os valores de "a", "b" e "c", usando a construção feita no GeoGebra para coincidir com a função. Veja se o resultado que você obteve vai de encontro ao que é mostrado no programa. Caso sim, parabéns. Caso não tente perceber em qual fundamento você falhou e tente corrigi-lo para o próximo exercício.
- f) Encontre a(s) raiz(es), ou zeros, caso existam.
- g) Encontre o vértice da parábola.
- h) A função assume valor máximo ou mínimo? Qual é esse valor?
- i) Em qual intervalo a função é crescente?
- j) Em qual intervalo a função é decrescente?
- k) Estude o sinal da função.

Figuras 6 e 7: Imagens do momento de reflexão abordado no estudo do sinal da função quadrática.

Fonte: NÓBRIGA, 2010, p. 158-159.

CONCLUSÃO

De acordo com OECD (2015) em média, nos últimos 10 anos não houve nenhuma melhora perceptível no desempenho dos alunos em Leitura, Matemática e Ciências nos países que investiram pesado em Tecnologias da Informação e Comunicação para a Educação. Em média, 72% dos estudantes com 15 anos nos países da OECD usam computador na escola. Na Korea apenas 42% relataram usar computador na escola, mas este país teve o 3º melhor desempenho no teste de Matemática baseado no uso de computador.

Para que ocorram mudanças, tão necessárias no ensino de álgebra, é preciso que se contemple além dos aspectos formais, a construção do pensamento algébrico. É necessária uma imersão em atividades algébricas, que propiciem a construção do pensamento algébrico, como defende alguns autores, como Ken (1989), Lins e Gimenez (1997), Araujo (1999), Carvalho (2007).

O Geogebra é um software de matemática dinâmica. Antes de fazer a construção

temos que começar perguntando qual a matemática que eu preciso usar pra fazer essa construção. Se o aluno não entender a matemática que está sendo utilizada, ele não vai usar um programa de matemática dinâmica, pelo menos para fazer construções. O Geogebra é uma ferramenta para o ensino de matemática e não o contrário. Com essa visão, Nóbriga e Araújo (2010) sugerem roteiros de apoio, orientados à promoção de discussões e análises de procedimentos matemáticos que atuam como mediadores na aprendizagem, já que propõem estratégias e caminhos a serem seguidos pelos professores e alunos durante o trabalho com o software.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, E. A. de. **Influências das habilidades e das atitudes em relação à matemática e a escolha profissional**. Tese de doutorado. FE. Campinas, SP, Unicamp. 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental/ Ministério de Educação. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, C. A. **A percepção da generalidade no trabalho com padrões em álgebra**. X Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. Anais... Belo Horizonte, MG, 2007.

COXFORD, A. F. E SHULTE, A. P. (org) – **As ideais da Álgebra** – São Paulo, Atual Ed. 1994

FIORENTINI, D.; MIORIM, Â. e MIGUEL, A. **Contribuição para um Repensar a Educação Algébrica Elementar**. Pro-posições, v. 4, n. 1, pp. 78-91, 1993.

INEP. **Sistema Nacional de Avaliação Básica – SAEB, 2016**. Brasília: INEP/Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/resultados/2015/saeb_2015_resumo_dos_resultados.pdf>. Acesso em: 23 set. 2016.

KEN, M. **Fostering algebraic thinking in children**. The Australian Mathematics Teacher, v. 4, n. 45, pp. 14-16, 1989.

KIERAN, C. **Algebraic thinking in the early grades: What is it?** The Mathematics Educator, v. 8, n. 1, p. 139-151, 2004.

KIERAN, C. **The learning and teaching of school algebra**. In: Grouws, Douglas A. (ed.). Handbook of research on mathematics teaching and learning. New York: Macmillan, p. 390-419, 1992.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

NÓBRIGA, J. C. C.; ARAÚJO, L. C. L. **Aprendendo Matemática com o GeoGebra**, São Paulo: Editora Exato, 2010.

OECD. **Students, Computers and Learning: Making the connection**, Pisa OECD , 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>>. Acesso em: 03 set. 2016.

PINTO, A. H. **As concepções de álgebra e educação algébrica dos professores de matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro Pedagógico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1999.

SOUZA, E. R. DE DINIZ, M.I.S.V. –**Álgebra das variáveis às equações e Funções**. 2 ed. São Paulo,

IME/US, 1996.

VILLARROYA BULLIDO, F. **Klein y la enseñanza de las matemáticas**. SUMA , Zaragoza, 1996, n. 21, p. 107-113, fev. 1996.

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.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-350-7



9 788572 473507