

# 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CONSTRUÇÕES MATEMÁTICAS COM GEOGEBRA: ALÉM DO DESENHO	
Deire Lúcia de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924051	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
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	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
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	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
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	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
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	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>61</b>
ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM PESQUISAS DE OPINIÃO	
Felipe Júnio de Souza Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5071924056	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>79</b>
OS DESAFIOS DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Cíntia Moralles Camillo	
Liziany Muller	
DOI 10.22533/at.ed.5071924057	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>87</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5071924058</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>97</b>
UM MÉTODO PARA FACILITAR A RESOLUÇÃO DE DETERMINANTES	
Fernando Cezar Gonçalves Manso	
Diego Aguiar da Silva	
Flávia Aparecida Reitz Cardoso	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5071924059</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>111</b>
UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL PARA CARACTERIZAR PACIENTES CARDIOPATAS	
Juliana Baroni Azzi	
Robson Mariano da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240510</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>122</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240511</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>132</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240512</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>145</b>
CONTEÚDOS ALGÉBRICOS DA PROVA DE MATEMÁTICA DO “NOVO ENEM”	
Alan Kardec Messias da Silva	
Acelmo de Jesus Brito	
Luciana Bertholdi Machado	
Marcio Urel Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240513</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>157</b>
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PERSPECTIVA DE SISTEMAS DE CRIATIVIDADE	
Cleyton Hércules Gontijo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.50719240514</b>	

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>164</b>
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	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>176</b>
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	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>184</b>
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	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>195</b>
SCRATCH: DO PRIMEIRO OLHAR À PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO	
Taniele Loss Nesi	
Renata Oliveira Balbino	
Marco Aurélio Kalinke	
DOI 10.22533/at.ed.50719240518	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>205</b>
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	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>216</b>
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	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>226</b>
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	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>236</b>
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	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
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	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>259</b>
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	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>268</b>

## MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO COM O USO DA LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

**José Roberto da Silva**

Universidade de Pernambuco, Curso de Licenciatura em Matemática Nazaré da Mata – Pernambuco

**Maria Aparecida da Silva Rufino**

Universidade de Pernambuco, Curso de Licenciatura em Matemática Nazaré da Mata – Pernambuco

**Celso Luiz Gonçalves Felipe**

Universidade de Pernambuco, Curso de Licenciatura em Matemática Nazaré da Mata – Pernambuco

**RESUMO:** As tecnologias têm exercido uma enorme influência na vida das pessoas, basta observar as inúmeras contribuições vivenciadas no meio educacional, acerca das quais alguns pesquisadores evidenciam que a sua incorporação aos processos educacionais viabilizam novas ideias e agregam novos alcances didático-pedagógicos. Nesta intenção, planejou-se uma proposta didática, com o uso da lousa digital para o ensino de função afim, na perspectiva de que essa possa funcionar como um material potencialmente significativo, no viés ausubeliano. Trata-se de um estudo qualitativo do tipo investigação-ação, sobretudo, devido ao propósito de viabilizar mudanças na prática pedagógica dos professores participantes. Como resultados, observou-

se uma melhor compreensão, em termos didáticos-pedagógicos, enquanto elaboradores da referida proposta e uma evolução na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio da escola onde se realizou a intervenção, sobre o conceito de função afim. Dessa forma, pode-se caracterizar que os aspectos lógicos inerentes ao material produzido foram relevantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Função afim, Lousa digital, Material potencialmente.

**ABSTRACT:** Technologies have had a huge influence on people's lives, especially on the numerous contributions experienced in education. According to some researchers, technologies applied to educational processes develop new ideas and enable new didactic-pedagogical approaches. Accordingly, we conceived a proposal with an interactive whiteboard to teach linear function in meaningful learning, in Ausubelian terms. This is a qualitative research-action study, whose main purpose is to enable changes in pedagogical practices in high school teaching. As a result, the teachers recognized the importance of this didactic-pedagogical proposal and their students were able to understand the concept of linear function better. Finally, the logical aspects inherent to the material produced were essential.

**KEYWORDS:** linear function, interactive whiteboard, potentially meaningful material.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos dias atuais não dá mais para desconsiderar o quanto as tecnologias têm influenciado de forma ampla a vida dos cidadãos e, em particular, as diversas implicações favoráveis e/ou as dificuldades promovidas pelo uso recursivo de materiais tecnológicos no convívio acadêmico de professores e alunos. Em termos das implicações favoráveis como pontua Prado (2002), as novas tecnologias da informação e comunicação ao serem incorporados aos processos educacionais viabilizam novas ideias, novas metodologias e recursos, portanto, agrega novos alcances ao diálogo pedagógico.

Nesta direção, sobre o as mudanças educacionais oriundas das tecnologias, por exemplo, metodologicamente, vivenciar atividades curriculares articulando a interação tecnológica ao processo de ensino e aprendizagem com projetos integrados demanda do educador o desempenho de uma nova função, a de protagonista dessa interação. Isso dentre outras considerações, provoca receio ao uso de tecnologias por parte de alguns profesoress devido à falta da prática e da incerteza dos ganhos advindos destes recursos tecnológicos.

Por outro lado, pesquisadores como Borba e Penteado (2001), evidenciam características relevantes com enfoques a serem considerados sobre o uso da informática:

[...] uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativa sem relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantâneas.

Já Melo (2013) destaca que a ferramenta didática em forma de recursos tecnológicos tanto permite agregar conhecimentos diversos em temáticas a serem discutidas como auxilia na socialização ativa do ato de aprender, norteadas capacidades variadas na formação do aluno como, desenvolver habilidades de interação entre os sujeitos. Todavia essas mídias educacionais além de oportunizar uma prática educativa mais atrativa neste sentido ampliam a qualidade de contextualização dos conteúdos curriculares.

No entanto, lembrando que a educação matemática investe na cidadania visando tornar os indivíduos capazes de elaborar estratégias, comprovar resultados e adquirir autonomia para tomar decisões ao enfrentar desafios, seguramente, o uso de tecnologias no âmbito acadêmico não deve ficar a margem do processo educativo (Silva, Silva & Rufino, 2008).

Diante dessas argumentações a escola necessita adequar-se as condições e as exigências do momento, sem deixar de reconhecer a existência de barreiras a serem contornadas, uma delas está no entorno das impregnações de pressupostos epistemológicos inerentes as práticas pedagógicas em que os professores geralmente desconhecem suas naturezas.

No entanto, o propósito aqui não é subestimar nenhuma dessas posturas filosóficas muito menos teorias ou teóricos que as defendem, apenas tenta alertar que conhecê-las permite ampliar a qualidade educativa, ou seja, adquirir uma boa noção sobre behaviorismo, cognitivismo e humanismo pode fazer a diferença em certas ocasiões no ato de ensino.

A preocupação em reconhecer as bases teóricas epistemológicas de teorias/teóricos e suas importâncias educacionais advém de inquietudes para compreender o que Ausubel (2002) preconizou ao confrontar a aprendizagem no marco de sua teoria com o que chamou de aprendizagem mecânica.

Como destaca Moreira (2011) esta tal forma de ensino gera uma aprendizagem também mecânica na qual não há interação da nova informação com a informação já armazenada na estrutura cognitiva do aprendiz, para suprir este déficit propõe o uso de organizadores prévios como ferramenta estratégica usada para manipular deliberadamente a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa, servindo de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber. No que se refere ao processo de aprendizagem de sua teoria para Ausubel (1980, p. 34):

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para aprendizagem dessas ideias. Este aspecto especificamente relevante pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo.

Por outro lado, a pesar do tempo cabe refletir a observação de D'Ambrosio (2007, p. 55):

[...] Ainda há uma enorme resistência de educadores, à tecnologia. O caso mais danoso é a resistência ao uso de calculadora. Os computadores e a internet são, igualmente, ignorados nos currículos de matemática. Claramente, a introdução de calculadoras e de computadores não é meramente uma questão de metodologia. [...].

Assim, fica claro que a luta para vencer as dificuldades pedagógicas enfrentadas no convívio escolar promoveu o surgimento de novos campos de estudos como as chamadas *tendências em educação* como a interdisciplinaridade e as novas tecnologias, dentre outras. No caso da Educação Matemática, sobre as *tendências*, Fiorentini (1995) as classificou em: *empírico-ativista, formalista-moderna, tecnicista, construtivista, histórico-crítica e sócioetnocultural*.

O interesse deste trabalho esteve voltado para uso de inovações tecnológicas enquanto tendência em educação matemática na expectativa de que a qualidade das atividades educativas favorecessem as tarefas de ensino e de aprendizagem. No entanto, os avanços tecnológicos exigem também políticas públicas nacionais e internacionais, em parte, por requererem investimentos e ações diversas com equipamentos tecnológicos, qualificação de pessoal, implantação de laboratórios de informática, física, robótica, ...

Por outro lado, infelizmente ainda existem equipamentos subutilizados ou mesmo em desuso nas escolas por falta de qualificação tecnológica dos professores, o que dentre outras questões, motivou este estudo. Em síntese são abordadas as três primeiras concepções da álgebra de Usiskin (1995) devido os diversos usos das variáveis, em particular, diante da ideia de que:

“[...] , uma variável é um *argumento* (isto é, representa os valores do domínio de uma função) ou um *parâmetro* (isto é, representa um número do qual dependem outros números). Só no contexto dessa concepção existem as noções de variável independente e variável dependente. [...]” (p.16).

Foram elaboradas atividades para contemplar cada uma dessas três concepções que ficam esclarecidas em termos de propósitos educativos diante dos critérios formulados para análise dos questionários enquanto instrumentos de coleta de dados. Essas atividades constituiu a formulação de uma proposta didática sobre o ensino de função afim para ser desenvolvida com o uso da Lousa Digital (LD), visando identificar se há contribuições pedagógicas deste recurso no processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo.

## 2 | METODOLOGIA

Este trabalho encontra-se entre as pesquisas qualitativas, pois seus intentos se ocupam da obtenção e descrição de dados levantados de forma direta com a situação estudada para compreender processo e produto, retratando-os na perspectiva dos participantes. Isto fica evidente ao se elencar contribuições pedagógicas inerentes aos propósitos com o uso do recurso tecnológico e a planificação de atividades didático-pedagógicas conforme Silva (2009), visando uma aprendizagem significativa ausubeliana sobre função afim.

Cabe registrar que a relevância da abordagem qualitativa neste estudo justifica-se também pela intenção de fomentar o processo de reflexão e análise da realidade na comunidade escolar pesquisada. Essas intencionalidades, permeiam os métodos e as técnicas qualitativas possibilitando uma compreensão com detalhes do objeto de estudo.

Metodologicamente há questões pertinentes a serem pontuadas com o propósito de aludir o significado de inovação pedagógica como pontua Fino (2008, p. 277), “A inovação pedagógica implica mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face às práticas pedagógicas tradicionais. [...]”, faz emergir considerações relevantes em termos de facetas tecnológicas. Além disso, vale apenas trazer o seguinte alerta nesta direção:

Refira-se, ainda, que a inovação envolve obrigatoriamente as práticas. Portanto, a inovação pedagógica não deve ser procurada nas reformas do ensino, ou nas alterações curriculares ou programáticas, ainda que ambas, reformas e alterações, possam facilitar, ou mesmo sugerir, mudanças qualitativas nas práticas

No entanto, o objetivo de melhorar a prática em vez de gerar conhecimentos fazendo emergir valores como seus fins situa este estudo na pesquisa-ação conforme Elliott (1993). A vontade de transcender a distinção entre processo e produto na preparação para lidar com tecnologias e elaborar atividades de ensino corrobora essa tipicidade metodológica.

### **Procedimentos Metodológicos a serem adotados**

O desenvolvimento do estudo possui cinco etapas e, em todas elas houve a participação do aluno bolsista no âmbito do Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFA/UPE), do orientador, da professora colaboradora e dos seis voluntários envolvidos.

Na primeira etapa, com o uso de um questionário diagnóstico se investiu no levantamento das concepções prévias e expectativas dos participantes (bolsista e voluntários) sobre as chamadas inovações tecnológicas enquanto Tendências em Educação Matemática, Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Funções em termos algébricos que foram apreciadas a partir de artigos científicos, Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2006), Lei de Diretrizes e Bases (Brasil, 1996) e Currículos Nacionais e Estaduais no âmbito do Ensino Médio (EM).

Na segunda etapa foram feitos levantamentos bibliográficos acerca dos três enfoques: as Inovações Tecnológicas, a Aprendizagem Significativa e o Ensino de Funções, respectivamente, com ênfase no uso da LD, almejando aprofundar as bases epistemológicas e científicas dos participantes.

Já na terceira etapa, os estudantes foram divididos em dois grupos e cada um destes grupos produziu uma proposta didática para o ensino de Função Afim devidamente embasada nos estudos que foram selecionados a partir do levantamento realizado na etapa anterior.

Em seguida, a quarta etapa consiste em uma sessão de discussões com intuito de avaliar as duas propostas produzidas anteriormente para formular uma única proposta com atividades didáticas que permitam o uso da LD como recurso pedagógico, visando uma aprendizagem significativa matemática sobre Função Afim para alunos do EM.

A quinta etapa tem duas partes. A primeira trata-se da intervenção e tem dois momentos, o primeiro deles corresponde a a familiarização dos estudantes com o uso da LD ilustrado nas Figuras 1 e 2 que segue.

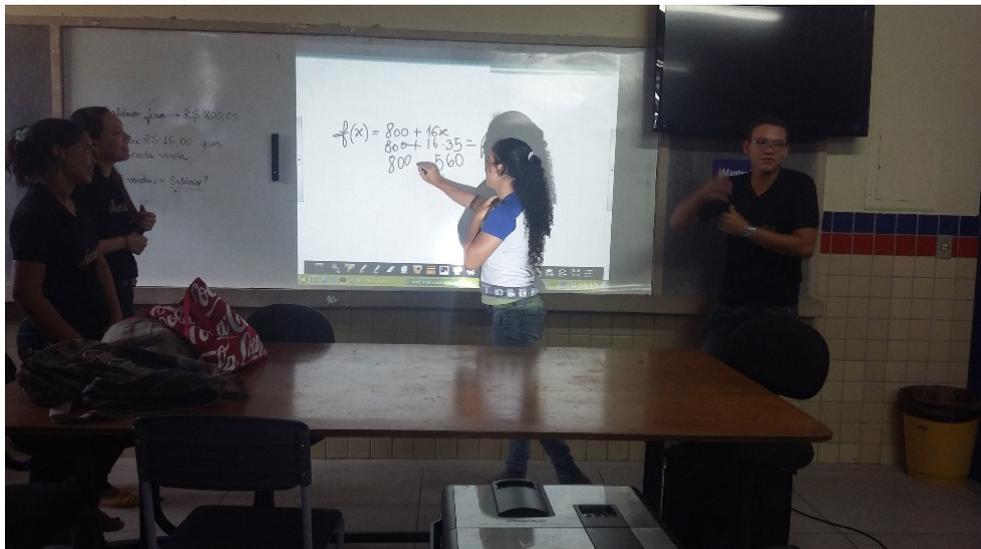


Figura 1: Uso de recurso para escrever

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 2: Uso de recurso para esboçar gráfico cartesiano

Fonte: Dados da Pesquisa

O segundo momento consiste na aplicação da proposta formalizada na quarta etapa ilustrada nas Figuras 3 e 4 apresentadas em seguida.



Figura 3: Caracterização das noções intuitivas de função

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 4: Variáveis como incógnita/constante e argumento/parâmetro

Fonte: Dados da Pesquisa

Por sua vez, na segunda parte foram analisadas tanto a preparação dos estudantes, o bolsista e os outros sete voluntários bem como dos alunos do EM. O estudo se encerrou com a elaboração do relatório de pesquisa e a elaboração de trabalhos apresentados e publicados respectivamente nos Anais da XVI Semana Universitária da UPE e do VIII Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática.

### **Apresentação dos participante e local da pesquisa**

Este estudo se realizou no âmbito do Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFA/UPE) com a orientação do estudante bolsista Celso Luiz Gonçalves Felipe e seis outros voluntários pelo prof. Dr. José Roberto da Silva com a colaboração da prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Aparecida da Silva Rufino, todos da Universidade de Pernambuco Campus Mata Norte.

Os seis voluntários desse grupo são: Douglas Gomes dos Santos, Géssica Lopes da Silva, Hallyson Luiz Oliveira dos Santos, Talícia Nayara Gonçalves Felipe e Shirley Cabral da Silva são graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática e o sexto componente, Gilvânia Cavalcante de Souza, mestranda do Mestrado Profissional em Educação-PPGE/UPE. Além desses envolvidos, também participaram da pesquisa vinte e oito alunos de uma turma do 1º Ano de uma Escola Pública de Referência no EM do estado de Pernambuco.

A escolha da escola se deve a três fatores. O primeiro foi a viabilidade de acesso para realização da intervenção pelo fato da aluna mestranda ser a diretora desta Escola de Referência. O segundo decorreu da disponibilidade do recurso tecnológico uma vez que na escola havia uma LD que corresponde ao material tecnológico a ser utilizado neste estudo. Por fim, pelo fato da não utilização deste recurso na escola por falta de

qualificação dos professores, intencionou-se preparar a já mencionada mestranda.

## Instrumentos de Coleta e Critérios adotados para Análise

Cabe destacar que entre as resoluções dos Questionários de Entrada (QE) e de Saída (QS), nas atividades de ensino utilizou-se a LD com intuito inicial de familiarizar os envolvidos aluno bolsista e os voluntários com a LD e também oportunizar discussões e interações entre estes e os alunos do EM.

### Questionário de Entrada

*1ª Questão:* Almeja-se saber nessa questão se inerente as concepções apresentadas sobre função enquanto objeto algébrico se esta ideia está permeada das noções intuitivas de correspondência, transformação, dependência entre duas grandezas, ou mesmo, resultados de movimento como propõem Lima, Carvalho, Wagner e Morgado (1998).

*2ª Questão:* Análogo a 1ª questão, procura observar na descrição apresentada, dentre seis tipos de significados apontados por Ribeiro (2007), se pelo menos o *intuitivo-pragmático*, que emerge a partir de situações do cotidiano (pragmático) com características numéricas oriundas de conhecimentos já adquiridos pelos indivíduos pode ser caracterizado.

*3ª Questão:* Nesta questão tenta-se convalidar a compreensão dos participantes acerca dos objetos algébricos, função e equação, abordados nas questões anteriores. Isto será feito conforme Usiskin (1995) reportando-se as equações como um meio para simplificar/resolver problemas e as funções como estudo de relações entre grandezas, respectivamente, onde tais diferenças são evidenciadas no uso das variáveis em termos de uma incógnita/constante e de um argumento/parâmetro.

*4ª Questão:* O enfoque dessa questão volta-se para identificar se os alunos reconhecem a partir de uma abordagem contextualizada que ao invés de *coeficiente angular* o nome adequado deve ser *taxa de variação/crescimento* e, nesta direção, *função afim* não pode dar lugar à nomenclatura *função de primeiro grau*, pois como função não tem grau, estaria se reportando a outro objeto algébrico, no caso um polinômio de primeiro grau conforme Lima *et al.* (1998). Na verdade, os intentos educativos geralmente privilegiam o reconhecimento mecânico das características da função afim em termos de *aplicação*, associando o contexto a sua *lei de formação* a partir dos dados fornecidos no contexto.

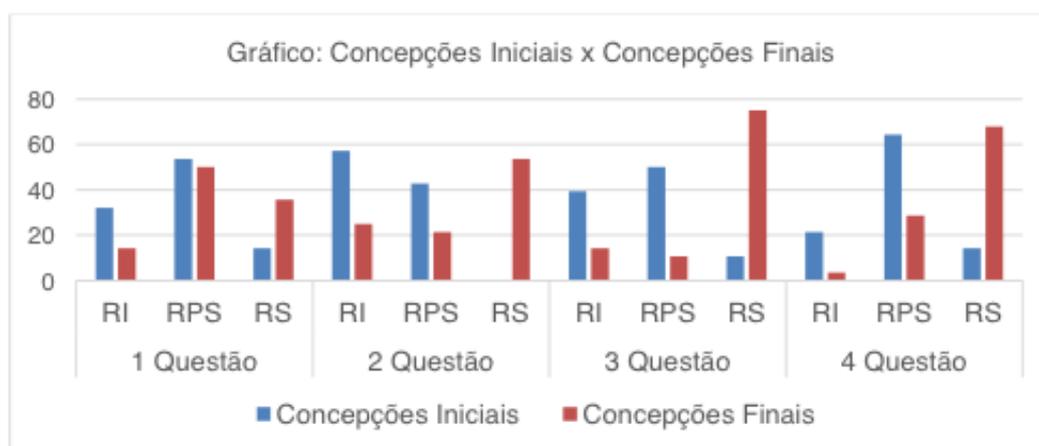
### Questionário de Saída

Este instrumento de coleta também possui quatro questões e todas elas são distintas do questionário anterior, mas em essência obedecem os mesmos critérios adotados para análise de QE, portanto, os critérios de QS, preservam os enfoques correspondentes aos já referidos propósitos educativos.

### 3 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As respostas obtidas dos QE e QS foram organizadas em dois quadros que sistematizam as informações segundo duas classificações, uma de âmbito geral que remetem às concepções levantadas de QE e QS, respectivamente, as Concepções Iniciais (CI) e as Concepções Finais (CF). A outra classificação é mais específica e dizem respeito às respostas em si, são elas: *Resposta Insatisfatória* (RI), *Resposta Parcialmente Satisfatória* (RPS) e *Resposta Satisfatória* (RS).

#### Apreciação das respostas dos questionários de entrada e de saída



No gráfico acima na 1ª questão observa-se um pequeno desequilíbrio das RPS entre as CI e CF ao ser comparada com estas variações nas RI e RS. Em relação a comparação entre as RI e RS, as variações de CI e CF indicam um tipo de troca de posicionamento como se ocorresse uma transferência das CI nas RI para as CF das RS, isto representa uma boa evolução dos alunos sobre as noções intuitivas subjacentes a ideia de função trazida neste estudo por Lima *et al.* (1998).

Já o significado *intuitivo-pragmático* de equação explorado na 2ª questão através de situações cotidianas de forma pragmática, indica uma superioridade considerável das variações de RI e RPS entre as CI e CF. Por sua vez, em RS a ausência de CI seguida do ótimo valor alcançado por CF registra a ocorrência de um excelente desempenho dos alunos acerca desse significado.

Quanto a distinção entre equação e função explorada na 3ª questão, respectivamente, incógnita/constante e argumento/parâmetro as variações das RI, RPS e RS através das CI e CF foram consideráveis. No entanto, cabe destacar que a supremacia das CF em relação as CI observadas nas RS, representa uma melhor compreensão sobre equação e função devido a uma exploração didática mais cautelosa desses construtos como subsunçores.

Por fim, na 4ª questão o destaque fica por conta das variações de RPS e RS onde há uma nítida transferência em termos de redução das RPS nas CI e um aumento considerável das RS nas CF. Isto indica que a contextualização explicitada em forma

de função afim priorizando a compreensão de variável como *argumento* e como *parâmetro* foi exitosa. Em outras palavras, além das concepções da álgebra como aritmética generalizada (1a questão), da álgebra como estudos de procedimentos para resolver problemas (2a Questão) e, particularmente, da álgebra como estudo das relações entre grandezas (3a Questão) de Usiskin (1995), foram importantes para enriquecer a compreensão dos alunos do EM sobre função afim, inclusive, para entender o comentário de Lima (1998) sobre a incoerência de chamar a *função afim* de *função de primeiro grau*.

Em termos de resultados, após a intervenção cabe destacar que os avanços observados conjuntamente nas RS das quatro questões analisadas através das comparações entre as CI e as CF possibilita dizer que o uso da LD se mostrou adequado enquanto recurso tecnológico que constitui o material potencialmente significativo deste estudo. Em parte, o reconhecimento de que o emprego desta ferramenta despertou maior interesse e motivação nos alunos do EM que participaram do estudo, corrobora com especulações como as de Prado (2002) e Melo (2013), dentre outros, acerca dos múltiplos benefícios do uso da tecnologia para professores e alunos bem como para a escola.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES EDUCACIONAIS

No êxito sobre as quatro noções intuitivas inerentes ao conceito de função segundo Lima *et al.* (1998) se observou que todas não aparecem com a mesma frequência. O significado o *intuitivo-pragmático* de fato prevalece entre os seis destacados por Ribeiro (2007). Não há clareza na demarcação sobre o destaque de Usiskin (1995) quanto simplificar/resolver problemas (equações) nem mesmo o estudo de relações entre grandezas (funções), o mesmo ocorre nas variáveis, nesta ordem, incógnita/ constante e argumento/parâmetro.

O sucesso no reconhecimento da aplicação de função afim num dado contexto, além da não clareza quanto aos nomes *coeficiente angular* e *taxa de variação/ crescimento* bem como *função afim* e *função de primeiro grau* indica que o ensino continua privilegiando mais a aprendizagem mecânica do que a significativa ausubeliana.

A LD como recurso tecnológico junto às atividades vivenciadas como propõe Silva (2009) em forma de um material potencialmente significativo (MPS) embasado na TAS conforme Ausubel (2002), em parte foi favorecida pela interatividade e funcionalidades oferecidas por tal recurso.

Cabe evidenciar que cada professor precisa saber o momento de utilizar seja a LD (recurso tecnológico) como qualquer recurso com intuito de servir como MPS e não se encantar com o recurso em si. Portanto, se faz necessário investir em novas pesquisas na intenção de ampliar a qualidade do ensino de matemática com o uso de recursos tecnológicos embasados em teorias educacionais.

A LD como recurso midiático aliado aos propósitos didáticos da proposta didática a partir de construtos básicos sobre funções organizados no viés das três primeiras concepções da álgebra trazidas por Usiskin (1995) favoreceu a articulação entre os aspectos lógicos do material de ensino com o psicológico dos alunos do 1º ano do EM sobre Função Afim conforme os intentos dos materiais potencialmente significativos.

Cabe alertar que o uso de qualquer proposta didática, em particular, as que empregam materiais midiáticos, exige muito mais do professor. No caso, basta lembrar que além do domínio de conhecimento específico em questão se faz necessário também conhecer o material recursivo como um todo, ou seja, tanto do equipamento quanto da proposta em si.

Além desses posicionamentos anteriores, observou-se que o uso da tecnologia em sala de aula despertou nos alunos interesse em conhecer a potencialidade recursiva do material em si. Este interesse promoveu uma maior interação entre os alunos do EM entre si, o aluno bolsista e os voluntários enquanto professores, muito diferenciada se comparada as aulas que não fazem uso de recursos tecnológicos semelhantes.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BORBA, M. C., & Penteado, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

ELLIOTT, J. **El cambio educativo desde la investigación-acción**. Madrid: Morata, 1993.

FINO, C. N. Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação). In MENDONÇA, A. & BENTO, A. V. (Org.). **Educação em Tempo de Mudança**. Funchal: Grafimadeira, 2008. p. 277-287.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil**, Zetetiké, Campinas, v. 3, n.4, p. 1-37, 1995.

KARSENTII, T. (2010). As tecnologias da informação e da comunicação na pedagogia. In GAUTHIER, C., & TARDIF, M. (Ed.), **A pedagogia**: Teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. p. 327-350.

LIMA, E. L., CARVALHO, P. C. P., WAGNER, E., & MORGADO, A. C. **A Matemática do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: SBM, 1998.

MELO, P. C. O., & Gitirana, V. A Lousa Digital no ensino de Matemática: análise das interações docentes. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 2, p. 109-122, 2014.

MOREIRA, M. A. (2011). **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

Ribeiro, A. J. Equação e Conhecimento Matemático para o Ensino: relações e potencialidades para a Educação Matemática. **Bolema**, v. 26, n. 42B, p. 535-557, 2012.

SILVA, J. R. **Uso de Textos de apoio como Organizador Previo**: Matemáticas para la Enseñanza Fundamental y Media. 2009. 390 f. Tese de Doctorado (Programa Internacional de Doctorado Enseñanza de las Ciencias-PIDEC)–Universidad de Burgos, Burgos-España, 2009.

SILVA, J. A. L. A., SILVA, J. R., & RUFINO, M. A. S. O que fazer para Compreender as Informações de Jornais? In: ANAIS DO ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, V., 2008, Bodocongó. **Anais...** Campina Grande: UFPB, 2008.

USISKIN, S. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilização de variáveis. In COXFORD, A. F. & SHUULTE, A. P. (Org.). **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995. p. 9-22.

## **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