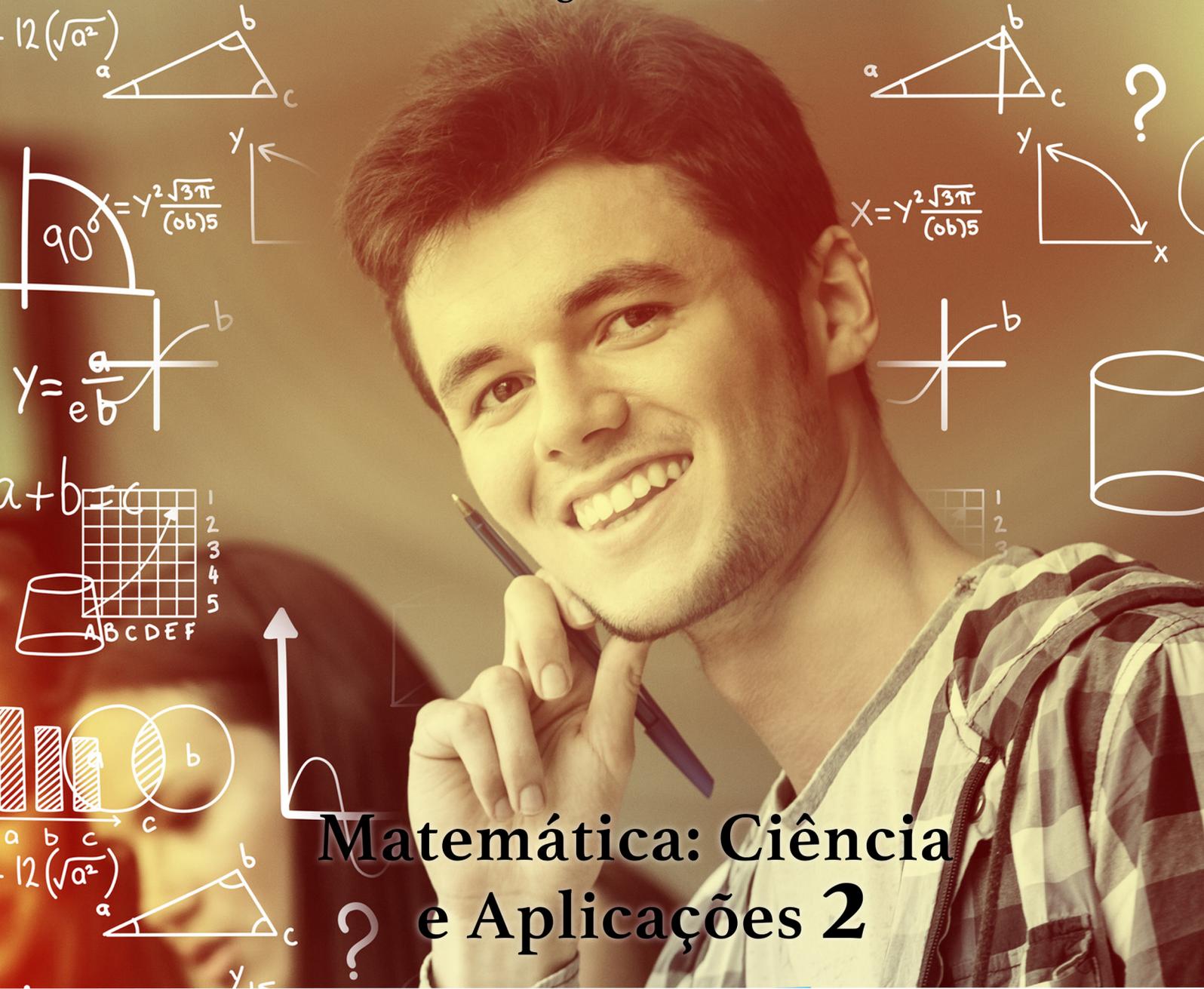
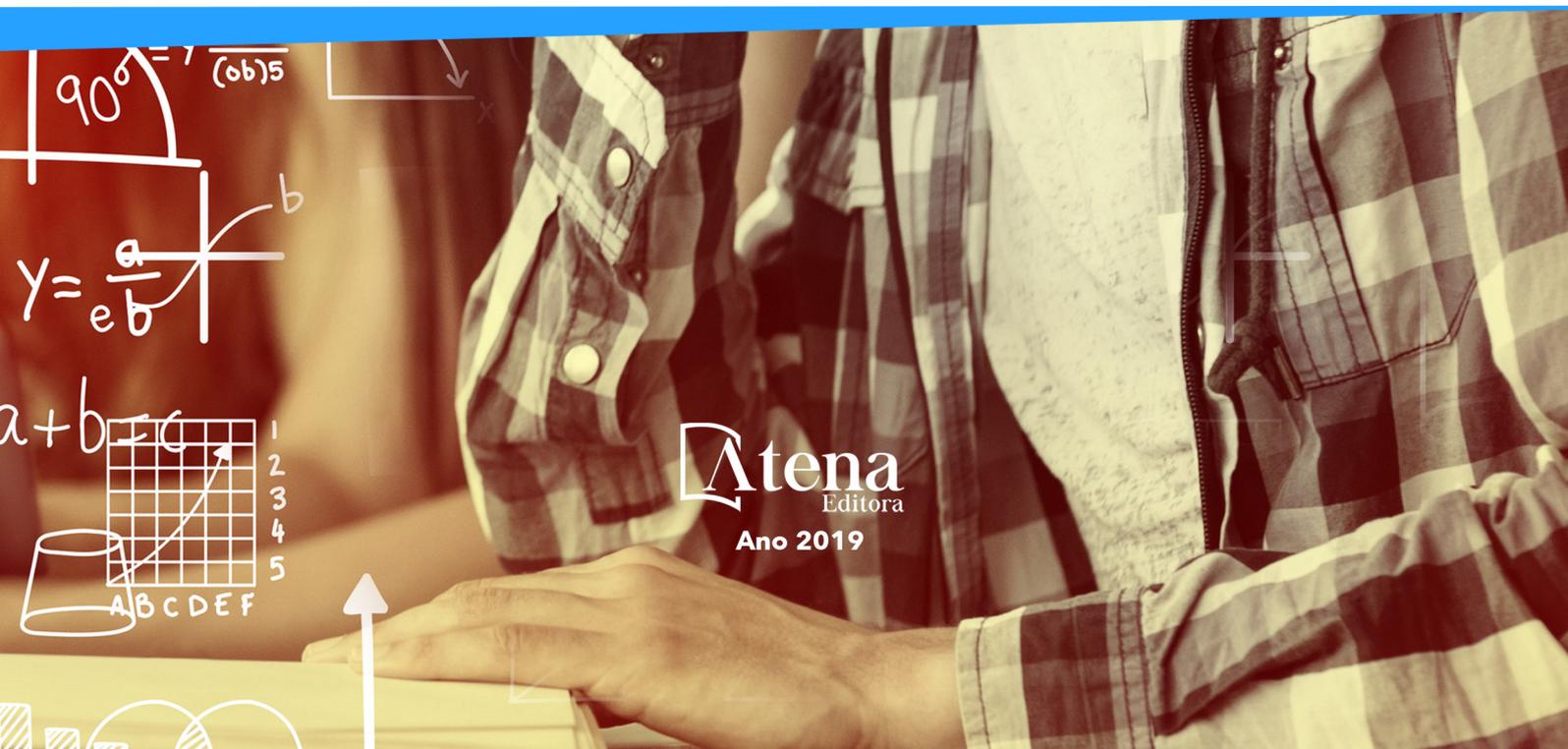


Annaly Schewtschik  
(Organizadora)



# Matemática: Ciência e Aplicações 2



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Annaly Schewtschik**  
(Organizadora)

# **Matemática: Ciência e Aplicações**

## **2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 2 [recurso eletrônico] /  
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena  
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-122-0

DOI 10.22533/at.ed.220191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática  
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume II, em seus 22 capítulos, apresenta resultados de pesquisas que trazem estudos frente aos objetos matemáticos trabalhados tanto na Educação Básica, incluindo a EJA, como no Ensino Superior.

Os trabalhos evidenciam os estudos sobre conceitos e aplicações dos objetos da matemática no contexto da Educação Brasileira, contemplando aspectos da aprendizagem dos alunos, incluindo alunos com deficiências.

Revelam também os aspectos históricos que contribuíram para a formação dos conceitos dos objetos matemáticos e a análises destes objetos segundo seus idealizadores. Apresentam como os objetos matemáticos são contemplados em livros didáticos e fazem reflexões em torno da resolução de problemas que envolvem diferentes objetos matemáticos, incluindo conceito de letramento, enquanto prática social, nos diferentes campos da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático na resolução de problemas tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, incluindo as Engenharias.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este Volume II é dedicado aos matemáticos, aos professores de matemática e pedagogos que ensinam matemática, a fim de compreenderem os aspectos do conhecimento matemático e do ensino e da aprendizagem dos objetos matemáticos âmbito da educação matemática.

Annaly Schewtschik

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
COMPREENDENDO O SISTEMA DE NUMERAÇÃO PARA O ENSINO DE NÚMEROS NA ESCOLA BÁSICA	
<i>Weslei Lima de Figueiredo</i> <i>Samira Zaidan</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
PRÁTICA DOS PROFESSORES DA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES, SOBRE O CONCEITO DE NÚMERO	
<i>Vânia Regina Rodrigues da Silva</i> <i>Itamar Miranda da Silva</i> <i>Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia</i> <i>Danise Regina Rodrigues da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
NEGOCIANDO CONCEITOS SOBRE MEDIDAS DE COMPRIMENTO NAS TAREFAS DE MATEMÁTICA DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Érika D'Ávila de Sá Rocha</i> <i>Jônata Ferreira de Moura</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
UM ESTUDO PRELIMINAR DO MANUSCRITO MS. 189 DEDICADO À “ARITMÉTICA PRIMÁRIA” DE CHARLES SANDERS PEIRCE	
<i>Alexandre Souza de Oliveira</i> <i>Fumikazu Saito</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
A TABUADA NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>69</b>
CAMPO MULTIPLICATIVO: DIAGNÓSTICO COM ESTUDANTES DO SEXTO ANO	
<i>Janine Oliveira Mello</i> <i>Gabriela dos Santos Barbosa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>86</b>
ESTRUTURA MULTIPLICATIVA: O TIPO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA QUE O PROFESSOR DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ELABORA	
<i>Emília Isabel Rabelo de Souza</i> <i>Sandra Maria Pinto Magina</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914027</b>	

**CAPÍTULO 8 ..... 97**

"OS PREÇOS ESTÃO NA HORA DA MORTE" - TEMA GERADOR NO ENSINO DE FRAÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

*Hosana Silva de Santana*

*Mirtes Ribeiro de Lira*

**DOI 10.22533/at.ed.2201914028**

**CAPÍTULO 9 ..... 108**

RESSONÂNCIAS DO APRENDER, SEGUNDO DELEUZE, EM UM FAZER DOCENTE: EXPLORANDO O CONCEITO DE FRAÇÃO EM TURMAS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Wagner Rodrigues da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.2201914029**

**CAPÍTULO 10 ..... 119**

LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO

*Cassio Cristiano Giordano*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140210**

**CAPÍTULO 11 ..... 131**

ADAPTAÇÃO DA TEORIA DE VAN HIELE PARA O TÓPICO DE FUNÇÕES NO ENSINO MÉDIO

*Eduarda de Jesus Cardoso*

*Lilian Nasser*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140211**

**CAPÍTULO 12 ..... 142**

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: ESTRATÉGIAS EM BUSCA DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NO ENSINO MÉDIO

*Elcio Pasolini Milli*

*Cátia Aparecida Palmeira*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140212**

**CAPÍTULO 13 ..... 154**

APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES SOBRE SEU ENSINO A PARTIR DE ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS

*Francisco José Brabo Bezerra*

*Francisco Erivaldo Rodrigues Gomes*

*Caroline Miranda Pereira Lima*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140213**

**CAPÍTULO 14 ..... 167**

REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS DE PRODUTOS NOTÁVEIS: EM EUCLIDES E NOS DIAS ATUAIS

*Larissa Corrêa*

*Ana Carolina Lopes de Melo*

*Claudete Cargnin*

*Silvia Teresinha Frizzarini*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140214**

**CAPÍTULO 15 ..... 177**

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADE COM FUNÇÃO LOGARÍTMICA POR ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A ENUNCIACÃO E A AJUDA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

*Walter Aparecido Borges*  
*Maria Helena Palma de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140215**

**CAPÍTULO 16 ..... 188**

RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA PARA INTRODUIR IDEIA DE FUNÇÃO NA EJA: DO RASCUNHO AO CONVENCIMENTO

*Ana Paula Gonçalves Pita*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140216**

**CAPÍTULO 17 ..... 199**

UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO DO PRIMEIRO GRAU NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

*Jessica da Silva Miranda*  
*Felipe Antonio Moura Miranda*  
*Maurício de Moraes Fontes*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140217**

**CAPÍTULO 18 ..... 209**

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA E O CONTEÚDO SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA ANÁLISE DO LIVRO DE MATEMÁTICA-CURSO MODERNO 2ª SÉRIE, SANGIORGI (1966)

*Célio Moacir dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140218**

**CAPÍTULO 19 ..... 218**

A (NÃO) EXISTÊNCIA DO LIMITE DE UMA FUNÇÃO: UMA ANÁLISE SOBRE AS IMAGENS CONCEITUAIS DE ESTUDANTES EM UM CURSO DE CÁLCULO

*Maria Alice de Vasconcelos Feio Messias*  
*João Cláudio Brandemberg*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140219**

**CAPÍTULO 20 ..... 230**

APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE VETOR POR ESTUDANTES DE ENGENHARIA – ANÁLISE DE REGISTROS

*Viviane Roncaglio*  
*Cátia Maria Nehring*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140220**

**CAPÍTULO 21 ..... 243**

AS CONTRIBUIÇÕES DA VISUALIZAÇÃO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES DERIVADAS EM CÁLCULO I

*Frederico da Silva Reis*  
*José Cirqueira Martins Júnior*

**DOI 10.22533/at.ed.22019140221**

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>254</b>
UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA	
<i>Rafaela Regina Fabro</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.22019140222</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>265</b>

## UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA

**Rafaela Regina Fabro**

tecnológicos; Unidade de ensino potencialmente significativa.

Esse artigo apresenta uma proposta de pesquisa elaborada durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, com o objetivo de construir uma dinâmica para a aprendizagem significativa de Geometria Analítica. Com a mesma, buscamos relacionar a geometria e a álgebra, através de diferentes atividades, visando à construção de conceitos que sejam significativos para o estudante. A proposta possui embasamento teórico em Ausubel (2003), Dewey (1959) e Moreira (2011b) que sugerem que o estudante deve ser o condutor de sua aprendizagem, capaz de desenvolver o próprio conhecimento e tendo o educador como um mediador do processo. A proposta trabalhará com um Material Potencialmente Significativo pré-elaborado pela docente, a fim de conduzir o processo de construção do conhecimento, com atividades que envolvam utilização de softwares matemáticos, localizações através do GPS e uso de materiais manipulativos. Pretendemos investigar as possíveis contribuições significativas na utilização destes recursos, procurando também avaliar possibilidades, desafios e limitações na sua utilização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aprendizagem Significativa; Geometria Analítica; Recursos

### INTRODUÇÃO

Não é mais necessário realizar um estudo aprofundado para saber que o uso de tecnologias está cada vez mais presente no nosso dia a dia, seja em pequenos afazeres em casa, no estudo ou no trabalho. De fato, a integração de novas mídias como computador e Internet pode ser uma aliada, também na sala de aula, pois poderá contribuir para a criação de novas estratégias de ensino e aprendizagem. Desta forma, o estudante deve ser estimulado a construir o próprio conhecimento, sendo ele, incentivado pelo professor, com os recursos necessários, partindo da sua realidade e buscando dar significado à sua aprendizagem. A proposta aqui descrita vem ao encontro das ideias de Ausubel (2003) e sua Teoria de Aprendizagem Significativa, que defende que a aprendizagem além de ser baseada no interesse, pode ser realizada por descoberta:

[...] por outro lado, na aprendizagem pela descoberta, o aprendiz deve, em primeiro lugar, descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos

Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, Moreira (2011b) propôs uma sequência didática, denominada Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), composta por etapas durante as quais o estudante é levado a construir o próprio conhecimento. Recomenda que este material seja elaborado e organizado de forma a prender a atenção dos estudantes, através de situações reais, de forma que os mesmos sintam-se desafiados a avançar as etapas construindo a sua aprendizagem.

Com base nessas ideias de construção da aprendizagem, buscamos uma proposta para o ensino de Geometria Analítica, conforme sugerida nos PCNS:

O trabalho com a geometria analítica permite a articulação entre geometria e álgebra. Para que essa articulação seja significativa para o aluno, o professor deve trabalhar as duas vias: o entendimento de figuras geométricas via equações, e o entendimento de equações, via figuras geométricas. A simples apresentação de equações sem explicações fundadas em raciocínios lógicos deve ser abandonada pelo professor. Memorizações excessivas devem ser evitadas [...] (BRASIL, 2006. p.77).

Acreditamos que a falta destas conexões no ensino da Geometria Analítica, não só no contexto da matemática, mas também no contexto do cotidiano do estudante, seja um dos principais motivos da aprendizagem deficiente da Geometria Analítica.

Diante disso, buscamos construir cinco UEPS que contemplem a construção do Plano Cartesiano e seus pontos, o estudo da reta, o estudo da circunferência com a utilização de softwares matemáticos numa abordagem que contempla resolução algébrica, interpretação geométrica, resolução de problemas e materiais manipulativos. Esperamos que, com isso, além das tecnologias digitais e partindo de situações práticas o aluno seja levado a construir a sua aprendizagem.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa está aqui apresentado com base em três autores. Primeiramente, em relação à aprendizagem baseada no interesse do estudante, estamos de acordo com John Dewey (1959) que defende a ideia da aprendizagem ativa, com base na qual, o indivíduo só aprende o que lhe interessa e a construção de bons materiais pode influenciar nessa aprendizagem.

Dewey (1959) afirma que ninguém chega à escola como uma lousa limpa na qual os professores podem escrever as lições, o que vem ao encontro das ideias de Ausubel (2003) quanto à importância dos conhecimentos prévios na aprendizagem. Daí a necessidade de considerarmos o que aprenderam nossos estudantes, ao invés de supormos que em algum momento alguém os ensinou. Sendo assim:

O único meio de fazer com que os alunos aprendam mais é ensinar, verdadeiramente,

mais e melhor. Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem. Quanto mais conhecer o professor as experiências passadas dos estudantes, suas esperanças, desejos, principais interesses, melhor compreenderá as forças em ação que lhe cabe dirigir e utilizar, para formar hábitos de reflexão (DEWEY, 1959, p. 43-44).

Outra relação entre esses autores está ancorada na ideia de Dewey (WESTBROOK, 2010, p.18) de que a aprendizagem só poderá gerar interesse se apresentada de forma que os estudantes sejam desafiados a resolver situações problemas que exijam conhecimentos teóricos e práticos na esfera científica, histórica e artística, Ausubel (2003) por sua vez, afirma que aprendemos a partir do que já sabemos e aprendemos se queremos.

Sendo assim, a questão que motivou a realização desta pesquisa, pode ser expressa nos seguintes termos: “o que pode despertar o interesse do estudante para as atividades de sala de aula e relacionar essa aprendizagem com situações reais do seu cotidiano?” Seguindo em direção a esse interesse, surgiu então, a utilização do GPS como recurso tecnológico nas aulas de matemática, buscando integrar esse fascínio pela tecnologia com o conteúdo de Geometria Analítica. Nas palavras de Hermínio e Borba:

Quando um aluno decide investigar certo tema, inicialmente pensando em satisfazer o professor e acaba percebendo que tem muito prazer e interesse em estudar aquele assunto, voltando a sua atenção totalmente para o trabalho e não mais para o professor. (HERMINIO, BORBA apud QUARTIERI, 2011, p.87).

Sendo assim, buscamos, ao longo da pesquisa, que o estudante seja estimulado a construir seu conhecimento, motivando-o com alternativas presentes no seu dia a dia, e que muitas vezes são deixadas de lado por nós, professores. Assim, cada vez mais, faz-se necessária essa ligação entre o interesse dos estudantes e a aprendizagem. Ao elaborarmos essa proposta, temos a consciência da importância do pensamento e do papel do interesse na execução das atividades.

Outra teoria que constitui nosso referencial teórico baseia-se na construção do conhecimento, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel (2003). Este autor defende a importância da aprendizagem significativa para a construção do conhecimento e apoia a construção de materiais potencialmente significativos para a aprendizagem.

É em um contexto de mudança que surge a Teoria da Aprendizagem Significativa pensada por Ausubel (2003), que prega a valorização dos conhecimentos prévios dos educandos, pois, segundo ele, cada estudante carrega consigo uma bagagem de conhecimento que não deve ser deixada de lado. Com relação aos conhecimentos prévios, Moreira (1999), baseado nas ideias de Ausubel, afirma:

O fator isolado que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe (cabe ao professor identificar isso e ensinar de acordo). Novas ideias e informações

podem ser aprendidas e repetidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos. (MOREIRA, 1999, p.152)

Ainda, com relação à aprendizagem significativa, duas condições para a sua ocorrência são destacadas por Ausubel. A primeira condição refere-se ao material a ser aprendido, que deve estar relacionado à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Ou seja, para que a aprendizagem significativa ocorra é importante que o aprendiz tenha os subsunçores adequados disponíveis em sua estrutura cognitiva.

A outra condição é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira adequada ao novo material, potencialmente significativo a sua estrutura cognitiva. Com efeito, segundo Ausubel, não importa o quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo; nesse caso, tanto o processo de aprendizagem como o seu produto serão mecânicos (ou automáticos).

Podemos então, inferir que independente de quão disposto para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto da aprendizagem serão significativos, se o material não for potencialmente significativo.

A pergunta chave da teoria de Ausubel (2003) faz parte de um questionamento como professora sobre como facilitar a aquisição de conhecimentos pelos estudantes, com significado, em situações de ensino. Para Valadares:

O papel do educador deverá ser o de facilitador, mediador e orientador na evolução cognitiva e do desenvolvimento global que vai ocorrendo no educando, proporcionando-lhe experiências de aprendizagem que revelem a necessidade de modificar e fazer evoluir os seus significados, bem como o de construir novos significados acerca do que está envolvido nessas experiências. (2009, p.33)

Assim sendo, apresentamos a proposição didática de elaboração de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas de Moreira (2011a) como uma possibilidade que requer a construção de materiais potencialmente significativos, materiais estes, que devem primeiramente fazer sentido ao estudante (auxiliar na compreensão do conteúdo) além de serem bem organizados e possuir um desencadeamento lógico.

Moreira (2011b), que é seguidor das ideias de Ausubel, infere que o material, se bem elaborado, deve levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes. Somente dessa forma ele será relacionável à estrutura cognitiva do sujeito que aprende e, assim, possibilitará a construção de significados por parte do mesmo.

A aquisição de novos conhecimentos envolve principalmente a apresentação de materiais potencialmente significativos para o aprendiz. Para que um material seja considerado potencialmente significativo, deve satisfazer duas condições. Segundo Ausubel:

(1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico') e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. (2003, p.01)

Sendo assim, um dos objetivos das UPES é a construção de materiais que contribuam para um aprendizado de maior qualidade, que se distancie do aprendizado mecânico.

Podemos definir uma unidade de ensino potencialmente significativa como uma sequência fundamentada teoricamente, voltada para a aprendizagem significativa. Segundo Moreira (2011), “são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”.

Uma UEPS objetiva a apresentação de conteúdos, seguindo uma série de etapas. Para a sua elaboração são propostas oito as etapas, por Moreira (2011b). São elas:

1. *Definição do tema*
2. *Investigação de conhecimento*
3. *Situação problema introdutório*
4. *Diferenciação progressiva*
5. *Complexidade*
6. *Reconciliação Integrativa*
7. *Avaliação da aprendizagem na UEPS*
8. *Avaliação da própria UEPS*

É importante salientar a que busca de evidências de aprendizagem significativa por meio das unidades de ensino deve ocorrer ao longo de sua implementação e não somente na avaliação somativa, pois a aprendizagem significativa é progressiva. A aprendizagem significativa consiste em proporcionar ao estudante, condições para que ele pense e compreenda o conteúdo que está sendo ministrado; sendo assim, se o professor busca promover a aprendizagem, deve também organizar o planejamento da aula levando em conta a elaboração de situações de aprendizagem que instiguem o estudante a vivenciar a busca, a exercitar as possibilidades de resposta e principalmente a desenvolver seu pensamento.

Uma das principais finalidades da UEPS está fundamentada no fato de ser uma sequência didática que busca a ocorrência da aprendizagem significativa, utilizando-se de distintas estratégias de ensino com a participação ativa do estudante.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Tomando as UEPS como uma ação educativa que não pode ser um sinônimo de

transferência do conhecimento e sim uma ação ativa e permanente no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, esta pesquisa se enquadra numa abordagem do tipo qualitativa. Segundo Gerhardt e Silveira (2009 p.31), “não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização”, ou seja, buscamos um aprofundamento e uma qualificação no processo de ensino e aprendizagem de forma significativa no conteúdo de Geometria Analítica, não importando apenas dados numéricos.

Quanto à sua natureza, esta pesquisa será do tipo aplicada, a qual, conforme Gerhardt e Silveira (2009 p.35), “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.” E, quanto a seus objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois se baseia em uma pesquisa de campo, da qual se realizou a coleta de dados de um determinado grupo de alunos com respaldo em fundamentação teórica realizada através de pesquisa bibliográfica.

Com relação aos procedimentos técnicos, essa pesquisa é considerada como uma pesquisa participante. A pesquisa participante, segundo Gerhardt e Silveira (2009 p.40), “caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas”, neste caso os estudantes. Ainda se utiliza a observação como técnica para identificar problemas e leva-se em consideração que pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo o na pesquisa.

Este projeto será desenvolvido em etapas que buscam ser aprimoradas à medida que forem realizadas. Num momento inicial construímos uma proposta didática, baseada em unidades de ensino potencialmente significativas. Elaboramos pequenos “manuais” na disciplina de Tópicos de Geometria do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Estes manuais foram aplicados aos colegas da disciplina que juntamente com as professoras sugeriam algumas melhorias para a aplicação.

As UEPS propostas foram programadas de acordo com o tema a ser abordado. Sendo assim, apresentamos, na Tabela 1, os temas definidos para cada uma das mesmas.

	UEPS 1 – PLANO CARTESIANO	UEPS 2 – ESTUDO DO PONTO	UEPS 3 – ESTUDO DA RETA	UEPS 4 – EQUAÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA	UEPS 5 – UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES MATEMÁTICOS
PASSO 1 – DEFINIÇÃO DO TEMA	História da Geometria Analítica;  Plano Cartesiano: identificação de eixos Ortogonais no plano (abscissas e ordenadas);  Identificar pares ordenados no Plano Cartesiano bem como os seus respectivos quadrantes;  Problemas envolvendo situações práticas;	Estudo do ponto;  Distância entre dois Pontos;  Ponto Médio;  Baricentro;  Mediana;  Condição de Alinhamento de três pontos.	Estudo da Reta  Coeficiente Angular e Linear;  Equação Reduzida da Reta;  Equação geral da reta;  Pertinência de um ponto a reta;  Posições relativas de duas retas no plano;  Ângulo formado entre duas retas;  Ponto de intersecção entre duas retas;  Distância do ponto a reta;  Área de um triângulo;	Equação da Circunferência  Circunferência – raio e diâmetro;  Equação reduzida da circunferência  Equação geral da circunferência  Posições relativas entre ponto e circunferência  Problemas envolvendo situações práticas;	Geometria Analítica;  Coeficiente Angular e Linear;  Equação Reduzida da Reta;  Equação geral da reta;  Pertinência de um ponto a reta;  Posições relativas de duas retas no plano;  Ângulo formado entre duas retas;  Ponto de intersecção entre duas retas;  Distância do ponto a reta;  Área de um triângulo;  Intervalos de variação.

Quadro 1– Definição dos temas das UEPS

Fonte: Elaboração da autora (2017)

Num segundo momento, foi realizado um projeto piloto, no mês de maio de 2017, com uma sequência didática em Geometria Analítica somente para o estudo da Equação da Circunferência (UEPS 4), relacionando o conteúdo com a prática da utilização do GPS. Esta atividade foi realizada com uma turma de 3º ano de Ensino Médio, com 15 estudantes, numa escola pública de Ensino Médio do município de Farroupilha e demandou oito períodos de aula para a sua execução. A análise desse projeto serviu para aperfeiçoar a construção da UEPS. Durante essa aplicação, a coleta de dados ocorreu por meio da observação e avaliação das atividades realizadas pelos estudantes. Também foi utilizado um diário (caderno) no qual foram registradas algumas informações, como a data das atividades, as técnicas utilizadas para atingir os objetivos propostos, algumas falas importantes dos estudantes, os passos do método desenvolvido, além de aspectos positivos ou a serem melhorados nas estratégias utilizadas. Cabe destacar que, nas avaliações dos estudantes, tivemos o cuidado de

ser imparcial e reforçar o caráter qualitativo dos desempenhos, ou seja, analisamos o percurso e não apenas os resultados das avaliações.



Figura 1 – Estudantes desenvolvendo a atividade de triangularização proposta na UEPS 4.  
Fonte: Acervo da Autora (2017)

Posteriormente, como etapa principal da pesquisa, a aplicação da proposta em outra turma de 3º ano de Ensino Médio, com 30 estudantes, será feita numa escola pública de Ensino Médio do município de Farroupilha, da qual a pesquisadora é a professora titular de matemática. Essa proposta se desenvolverá de março a maio de 2018, com duração aproximada de 3 meses. Semanalmente a escola tem 4 períodos de Matemática de 57 minutos.

Serão elaborados pequenos “manuais” na forma de conversa com o estudante, a fim de que tenha condições de ler e, sem intervenção da professora-pesquisadora, procure construir o próprio conhecimento. Nesses “manuais” já estarão disponíveis exercícios e atividades que servirão como um diagnóstico de como “anda” a aprendizagem do mesmo.

O estudo está sendo organizado de forma a contemplar todo o conteúdo de Geometria Analítica, dividido em cinco módulos, buscando sempre relacionar o conteúdo com situações práticas do dia a dia, de forma que o estudante identifique aplicações do mesmo. Para tais atividades pretendemos utilizar variadas práticas metodológicas e diferentes recursos (manual, software, dentre outros), buscando um maior interesse dos estudantes pela aprendizagem.

Cada manual contém os objetivos de aprendizagem, as atividades elaboradas com o propósito de que sejam potencialmente significativas e relacionadas a atividades práticas, a fim de promover a participação, com colaboração, respeito e consideração às ideias de outros para o desenvolvimento da autonomia.

## RESULTADOS

Ao construir uma sequência didática para a aprendizagem significativa de

Geometria Analítica, tínhamos como propósito investigar se os estudantes seriam receptivos a uma nova metodologia de aprendizagem, reagindo de forma positiva, e se as atividades poderiam ser consideradas potencialmente significativas envolvendo os estudantes e promovendo construção de conhecimentos.

Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel será realizado um questionário inicial a fim de verificarmos conhecimentos prévios dos estudantes. A análise desses resultados servirá de subsídio para a construção dos manuais.

Para a coleta de dados serão utilizados os tais manuais, pois nos mesmos constam exercícios de aprendizagem que podem ser verificados, um diário de campo (caderno) com anotações diárias das observações realizadas e fotografias das atividades.

Ainda, a análise dos processos de aprendizagem é realizada na sequência das tarefas que foram desenvolvidas, incluindo os materiais produzidos pelos estudantes, como avaliações, questionários, auto avaliações, gravações, entre outros.

Primeiramente, através de um questionário verificaremos os conhecimentos prévios dos estudantes, categorizando-os em três grupos: os que possuem o conhecimento necessário, os que parcialmente possuem e os que não possuem. Essa categorização é fundamental, pois, segundo Moraes “além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas”, o que nos auxiliará na análise dos resultados e na construção das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, com base nos mesmos.

Para investigar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes utilizando a UEPS será necessário observar parâmetros importantes visando à identificação da evolução cognitiva dos estudantes. Para isso, a coleta dos dados será utilizada numa abordagem qualitativa e nos seguintes momentos: análise prévia, atividades na UEPS e análise final.

No quadro abaixo apresentamos, de maneira sucinta, o método de coleta dos dados a ser utilizado e como os mesmos serão registrados.

<i>Método de coleta de dados</i>	<i>Forma de registro dos dados</i>
Análise prévia;	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Questionário inicial para análise do conhecimento prévio dos estudantes;</li> <li>✓ Análise do questionário dos conhecimentos prévios dos estudantes;</li> </ul>
Atividades na UEPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participação e envolvimento dos estudantes nas atividades;</li> <li>✓ Observações e anotações realizadas pela professora pesquisadora;</li> <li>✓ Registro das respostas dos estudantes às atividades contidas na UEPS;</li> </ul>
Análise final	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Teste final (avaliação somativa) para análise da evolução conceitual;</li> <li>✓ Análise da avaliação da UEPS pelos estudantes;</li> </ul>

Quadro 2 – Método e forma de coleta de dados

Fonte: a autora (2017)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos a partir da elaboração da proposta com os colegas e do projeto piloto já aplicado, referido anteriormente, pode-se afirmar que o uso de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas aplicada no estudo Geometria Analítica com a utilização de materiais manipulativos, softwares matemáticos e o uso do GPS como recurso para demonstrar a aplicação do mesmo auxiliaram na compreensão dos conceitos envolvidos.

A aplicação da proposta mostrou-se desafiadora, pois embora os estudantes hoje em dia almejem por aulas diferenciadas os mesmos mostram-se num primeiro momento receosos em buscar por si só a construção de conceitos a partir do material disponibilizado e de questionamentos sem a intervenção da professora.

Portanto, com este trabalho buscamos aperfeiçoar a estratégia de aprendizagem construída, contando com a contribuição de outros educadores que visam promover a aprendizagem significativa em sala de aula e buscam um ensino contextualizado e distante da simples memorização. Somente através de estudos, realização de experiências e respectivas análises, conseguiremos tornar nossas aulas mais atraentes e prazerosas, para que num futuro breve, tenhamos uma educação matemática de mais qualidade em nosso país.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**. Moraes, SP, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

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

DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição)**. 4. Ed. Tradução de Haydée Camargo Campos. São Paulo: Nacional, 1959.

GERHARDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: UFRGS, 2009.

MOREIRA, M. A., MASINI SALZANO, E. F. **Aprendizagem significativa: a Teoria de David Ausubel**. Centauro. SP, 2011.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS**. Aprendizagem Significativa em Revista. Porto Alegre. V. 1, n. 2, p. 43-63, 2011a. Disponível em < [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID10/v1\\_n2\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf)>. Acessado em 23 de maio de 2017.

VALADARES, J.A. e MOREIRA, M.A. (2009). **A teoria da aprendizagem significativa. Sua fundamentação e implementação**. Coimbra: Almedina.

WESTBROOK, R. B; TEIXEIRA, A., (org.). **Jonh Dewey** – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Annaly Schewtschik** - Mestre em Educação, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e em Pedagogia, Professora do Ensino Fundamental e do Ensino Superior em Curso de Pedagogia e Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 24 anos. Atualmente trabalha com Consultoria e Assessoria em Educação, Avaliação e Formação de Professores por sua empresa Ensinas e é Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-122-0

