

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)



Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)



Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Incompletudes e contradições para os avanços da pesquisa em matemática

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

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

I37 Incompletudes e contradições para os avanços da pesquisa em matemática [recurso eletrônico] / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-440-5

DOI 10.22533/at.ed.405202710

1. Matemática – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Américo Junior Nunes da.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Diante do cenário em que se encontra a educação brasileira, é comum a resistência à escolha da docência enquanto profissão. Os baixos salários oferecidos, as péssimas condições de trabalho, a falta de materiais diversos, o desestímulo dos estudantes e a falta de apoio familiar são alguns dos motivos que inibem a escolha por essa profissão. Os reflexos dessa realidade são percebidos pela baixa procura por alguns cursos de licenciatura no país, como por exemplo, o curso de Matemática.

Para além do que apontamos, a formação de professores que ensinam Matemática vem sofrendo, ao longo dos últimos anos, inúmeras críticas acerca das limitações apresentadas para a constituição de professores. A forma como muitos cursos se organizam curricularmente, se olharmos para algumas licenciaturas, impossibilita experiências de formação que aproximem o futuro professor das diversas e plurais realidades escolares. Somada a essas limitações está o descuido com a formação de professores reflexivos e pesquisadores.

O contexto social, político e cultural tem demandado questões muito particulares para a escola e, sobretudo, para a formação, trabalho e prática docente. Isso, de certa forma, tem levado os gestores educacionais a olharem para os cursos de licenciatura e para a Educação Básica com outros olhos. A sociedade mudou, nesse contexto de inclusão, tecnologia e de um “novo normal”; com isso, é importante olhar mais atentamente para os espaços formativos, em um movimento dialógico e pendular de (re)pensar as diversas formas de se fazer ciências no país. A pesquisa, nesse interim, tem se constituído como um importante lugar de ampliar o olhar acerca das inúmeras problemáticas, sobretudo no que tange ao conhecimento matemático.

É nessa sociedade complexa e plural que a Matemática subsidia as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras áreas; é percebida enquanto parte de um movimento de construção humana e histórica e constitui-se importante e auxiliar na compreensão das diversas situações que nos cerca e das inúmeras problemáticas que se desencadeiam diuturnamente. É importante refletir sobre tudo isso e entender como acontece o ensino desta ciência e o movimento humanístico possibilitado pelo seu trabalho.

Ensinar Matemática vai muito além de aplicar fórmulas e regras. Existe uma dinâmica em sua construção que precisa ser percebida. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática, priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático e sobre isso, de uma forma muito particular, abordaremos nesta obra.

É neste sentido, que o livro ***“Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática”***, nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do professor pesquisador que ensina Matemática sejam apresentadas e constituam-se

enquanto canal de formação para professores da Educação Básica e outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores pesquisadores de diferentes instituições do país.

Esperamos que esta obra, da forma como a organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso de licenciatura. Que, após esta leitura, possamos olhar para a sala de aula e para o ensino de Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejamos, portanto, uma ótima leitura a todos e a todas.

Américo Junior Nunes da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CALIBRATION OF LOCAL VOLATILITY SURFACES WITH UNCERTAIN ASSET PRICE: AN ENKF-ENKF APPROACH	
Xu Yang	
DOI 10.22533/at.ed.4052027101	
CAPÍTULO 2	9
A MATEMÁTICA AUXILIANDO NO COMBATE A OBESIDADE INFANTIL	
Nilton Rosini	
DOI 10.22533/at.ed.4052027102	
CAPÍTULO 3	16
APLICAÇÃO DO TEOREMA DE BAIRE	
Michele Martins Lopes	
Angela Leite Moreno	
DOI 10.22533/at.ed.4052027103	
CAPÍTULO 4	26
UM RESULTADO SOBRE FUNÇÕES MENSURÁVEIS LIMITADAS EM \mathbb{P}	
Michele Martins Lopes	
Angela Leite Moreno	
DOI 10.22533/at.ed.4052027104	
CAPÍTULO 5	41
O PRINCÍPIO DO MÁXIMO E APLICAÇÕES	
Francisco Erisson Batista Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.4052027105	
CAPÍTULO 6	47
MODELAGEM MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO 3D DE GRÃOS AGRÍCOLAS NO PROCESSO DE ARMAZENAGEM	
Vanessa Faoro	
Manuel Osório Binelo	
Rodolfo França de Lima	
Ricardo Klein Lorenzoni	
DOI 10.22533/at.ed.4052027106	
CAPÍTULO 7	58
DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE DESEMPENHO DE UMA FILA $M/M/1$ ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM BAYESIANA	
Nilson Luiz Castelucio Brito	
Celimar Reijane Alves Damasceno Paiva	
Pedro Humberto de Almeida Mendonca Gonzaga	
Rodrigo Fonseca Santana Costa	
DOI 10.22533/at.ed.4052027107	

CAPÍTULO 8	68
DERIVABILIDADE E DIFERENCIABILIDADE NO ENSINO DO CÁLCULO Pedro Pablo Durand Lazo DOI 10.22533/at.ed.4052027108	
CAPÍTULO 9	84
A MATEMÁTICA NA SUSTENTABILIDADE Silvana Grimes Daiana Lana Janete Bizatto Ferreira DOI 10.22533/at.ed.4052027109	
CAPÍTULO 10	89
INFLUÊNCIA DA PARTICIPAÇÃO DA FAMÍLIA NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL Diane Saraiva Fronza Guilherme Schildt Duarte Lara Rafaela Menezes Marcelo Eder Lamb DOI 10.22533/at.ed.40520271010	
CAPÍTULO 11	98
OPERAÇÕES E SISTEMAS DE NUMERAÇÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA Leniedson Guedes dos Santos Rodrigo Ferreira dos Santos Ulisses Suriano da Silva Neto Maurílio Messias Bomfim Alves DOI 10.22533/at.ed.40520271011	
CAPÍTULO 12	102
TEM ÂNGULO EM TODO LUGAR Alessandra dos Santos Fernandes DOI 10.22533/at.ed.40520271012	
CAPÍTULO 13	108
INVESTIGANDO AS POTENCIALIDADES DO YOUTUBE: UMA PRÁTICA COM MODELAGEM João Carlos Lemos Junior Martinho Wojdylo Ronaldo Jacumazo Dionísio Burak DOI 10.22533/at.ed.40520271013	

CAPÍTULO 14.....	122
ASPECTOS PRÁTICOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE EM PEDAGOGIA A PARTIR DO TRABALHO COM MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA	
André Ricardo Lucas Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.40520271014	
CAPÍTULO 15.....	134
AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E A APROPRIAÇÃO DO WEB CURRÍCULO PELOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA COMO O "X" DA QUESTÃO	
Vera Lúcia de Oliveira Freitas Ruas	
Josué Antunes de Macêdo	
Edson Crisostomo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.40520271015	
CAPÍTULO 16.....	145
A PASSAGEM DO 3D ↔ 2D NOS ANOS INICIAIS: UMA PROPOSTA POSSÍVEL	
Julio Silva de Pontes	
Celso Ribeiro Campos	
DOI 10.22533/at.ed.40520271016	
CAPÍTULO 17.....	155
CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE PEDAGOGIA SOBRE A QUALIDADE DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL	
Michela Caroline Macêdo	
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.40520271017	
CAPÍTULO 18.....	165
LEITURA, INTERPRETAÇÃO E ESCRITA MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA AS VIVÊNCIAS EM UMA TURMA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA NO SEMIÁRIDO BAIANO	
Eliane Ferreira de Santana	
Américo Junior Nunes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.40520271018	
CAPÍTULO 19.....	180
APLICATIVO EDUCACIONAL ARTE AQUI!: UMA PROPOSTA BASEADA NA CARTOGRAFIA DOS SENTIDOS	
Kelen Ricardo dos Reis	
Carine Geltrudes Webber	
Roberta Dall Agnese da Costa	
Isolda Gianni de Lima	
Laurete Teresinha Zanol Sauer	
DOI 10.22533/at.ed.40520271019	

CAPÍTULO 20.....	195
MODELAGEM E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA	
Felipe Manoel Cabral	
Marcela Lima Santos	
Claudia Mazza Dias	
DOI 10.22533/at.ed.40520271020	
CAPÍTULO 21.....	210
O SABOR DA MATEMÁTICA – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DAS HISTÓRIAS E RECEITAS CULINÁRIAS	
Domingos Antonio Lopes	
Cristiana Andrade Poffal	
Cinthy Maria Schneider Meneghetti	
DOI 10.22533/at.ed.40520271021	
CAPÍTULO 22.....	222
VIVÊNCIAS MATEMÁTICAS: RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE FRAÇÕES	
Mírian Silva Ferreira	
Jairo Alves Batalha	
DOI 10.22533/at.ed.40520271022	
CAPÍTULO 23.....	229
ENSINO DE MATEMÁTICA: SISTEMA NUMERICO EGÍPCIO POR MEIO DE UM CENÁRIO.	
Jeizi Ferreira Santos	
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa	
Eusom Passos Lima	
Izaías Silva Rodrigues	
Karoline de Sarges Fonseca	
Larisse Lorrane Monteiro Moraes	
Maiky Bailão Sardinha	
Marcos Vinicius Silva Alves	
Otavio Junior Reis de Moraes	
Pedro Augusto Lopes Rosa	
Rosana Pinheiro Tavares	
Sebastião Erik Pinheiro e Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.40520271023	
CAPÍTULO 24.....	241
PROCESSOS (NÃO) HEGEMÔNICOS DE MATEMATIZAR: ANÁLISE DE LIVROS (PARA) DIDÁTICOS SOBRE O CÁLCULO DA ÁREA DE FIGURAS PLANAS	
Weverton Augusto da Vitória	
Rodolfo Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.40520271024	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	256
ÍNDICE REMISSIVO.....	257

CAPÍTULO 14

ASPECTOS PRÁTICOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE EM PEDAGOGIA A PARTIR DO TRABALHO COM MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 16/07/2020

André Ricardo Lucas Vieira

Instituto Federal do Sertão Pernambucano – IF
Sertão PE
Pernambuco-PE
<http://lattes.cnpq.br/644696077951778>

RESUMO: Este artigo trata da formação inicial ou continuada de professores a fim de apresentar possibilidades para que os mesmos possam mediar o processo ensino-aprendizagem em suas aulas a partir de estratégias inovadoras. Fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o recurso aos mapas conceituais constitui uma eficiente estratégia para que o professor acesse informações acerca de como o estudante organiza e relaciona os diversos conceitos em sua estrutura cognitiva. Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho foi pesquisar a aceitação dos mapas conceituais como estratégia de ensino e aprendizagem, dos graduandos do sétimo semestre do curso de Pedagogia da Universidade do Estado da Bahia em Senhor do Bonfim, na disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos do Ensino de Matemática. O método utilizado foi à construção de mapas conceituais por meio de uma oficina. Os discentes perceberam que foi significativo o uso dos mapas conceituais tanto para descobrir os conceitos prévios que o estudante possui sobre o tema proposto, quanto

para, a partir destes, preparar o planejamento de aula e, por fim, para diagnosticar onde é necessário rever conceitos de forma a alcançar os objetivos propostos, ou seja, para alcançar uma aprendizagem significativa. Assim, mostraram aceitação dos mapas conceituais enquanto estratégia de ensino, pois ao final do processo já conseguiam fazer a interação entre os conceitos e apresentaram mapas mais estruturados e de fácil compreensão.

PALAVRAS-CHAVE: Mapas conceituais; Aprendizagem significativa; Formação de professores.

PRACTICAL ASPECTS IN TEACHER TRAINING IN PEDAGOGY FROM WORK WITH CONCEPTUAL MAPS AS A STRATEGY IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING IN MATHEMATICS

ABSTRACT: This article deals with the initial or continuing education of teachers in order to present possibilities for them to mediate the teaching-learning process in their classes based on innovative strategies. Based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning, the use of concept maps is an efficient strategy for the teacher to access information about how the student organizes and relates the various concepts in his cognitive structure. In this sense, the general objective of this work was to research the acceptance of concept maps as a teaching and learning strategy for undergraduate students in the seventh semester of the Pedagogy course at the University of the State of Bahia in Senhor do Bonfim, in the discipline of Methodological

Theoretical Foundations of Teaching of math. The method used was to build concept maps through a workshop. The students realized that the use of concept maps was significant both to discover the previous concepts that the student has on the proposed theme, and to prepare the lesson planning based on them and, finally, to diagnose where it is necessary to review concepts. In order to achieve the proposed objectives, that is, to achieve meaningful learning. Thus, they showed acceptance of concept maps as a teaching strategy, as at the end of the process they were already able to make the interaction between concepts and presented more structured and easy to understand maps.

KEYWORDS: Concept maps; Meaningful learning; Teacher training.

1 | INTRODUÇÃO

Os conceitos apresentados comumente no ensino de matemática sempre foram de difícil entendimento pelos alunos, pois agregam nomenclaturas específicas do conhecimento lógico matemático. Assim sendo, existe a necessidade de didáticas que auxiliem o professor na mediação da apropriação desse conhecimento.

Sensibilizados pelo déficit de estratégias didáticas utilizadas pelos professores no ensino de matemática em particular, percebe-se que a não apropriação de conceitos por alunos das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental parece ser sobremaneira afetada.

Ao nosso ver, como bem fundamenta Freire (2015), ensinar exige apreensão da realidade de como o sujeito aprende. Neste sentido, temos percebido que nossos alunos representam as relações entre os conhecimentos mecanicamente, sem a condição de demonstrarem como os sentidos se configuravam de forma positiva, a fim de garantir que a aprendizagem ocupasse uma dimensão significativa.

Para Ausubel (1982), aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior o número de links feitos, mais consolidado estará o conhecimento. Os materiais de aprendizagem devem ser bem organizados, as novas ideias e conceitos devem ser “potencialmente significativos” para o aluno. Ao fixar novos conceitos, nas já existentes estruturas cognitivas, o aluno fará com que estes sejam lembrados, transformando o conhecimento sistematizado, constituindo ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes que ele já possui.

Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso entender o processo de construção do conhecimento que o aluno deve fazer apoiando-se na sagacidade do professor de produzir estratégias metodológicas que favoreçam o estabelecimento de novos links com aquilo que já se sabe em busca de produzir novos saberes e novos conhecimentos. Defendemos que essa modalidade de educação deve como afirmou Paulo Freire (2005), colocar o oprimido como sujeito ativo e central da sua aprendizagem e da transformação da sua própria realidade, segundo o processo que o autor caracterizou como conscientização: a transformação da consciência ingênua em consciência crítica.

Baseado em tal marco teórico, o pressuposto que defendemos é que a qualidade da relação que se concebe entre sujeito e objeto depende da qualidade da mediação do professor através das atividades pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.

Dessa forma, é necessário que o professor busque novas estratégias para que o aluno aprenda significativamente. Entre essas, aponta-se para o uso de mapas conceituais, uma espécie de hierarquização conceitual que, atendendo a determinadas regras de construção, oferece ganhos em relação a tempo de execução, revisão da literatura, avaliação da aprendizagem, demonstração da análise, síntese e criatividade espacial que o aluno pode executar a partir de um conteúdo dado.

Com base nessa situação, bem como pensando no modo que o professor pode inserir-se num processo de formação a fim de construir mecanismos que auxiliem na tarefa de ensinar, passamos a buscar compreender uma estratégia que favorecesse a produção de um ensino significativo, bem como de uma aprendizagem também significativa.

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho foi pesquisar a aceitação dos mapas conceituais como estratégia de ensino e aprendizagem, dos graduandos do sétimo semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), campus VII em Senhor do Bonfim, na disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos do Ensino de Matemática.

O método utilizado foi à construção de mapas conceituais, proposto por Novak (1998) e Novak e Gowin (1999), que considera este como uma estruturação hierárquica dos conceitos fundamentada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

2 | APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM MATEMÁTICA E AS IMPLICAÇÕES METODOLÓGICAS DOS MAPAS CONCEITUAIS

A aprendizagem de novos conteúdos requer mudanças de conceitos similares àquelas observadas na produção do conhecimento científico, cujos conceitos ou proposições anteriormente vigentes são reformulados ou substituídos. Assim, segundo Ramos (2009), durante o processo de aprendizagem, espera-se que o aluno abandone concepções inadequadas e as substitua por concepções aceitas cientificamente, de maneira significativa.

Para que isso aconteça é importante apontar meios de auxiliar o aluno na apropriação dos conhecimentos discutidos no ensino de matemática através de uma nova estratégia de ensino que são os Mapas Conceituais, aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, desenvolvida por Novak.

Mapas conceituais estão fortemente relacionados à Teoria da Aprendizagem Significativa – uma teoria cognitivista de aprendizagem proposta por David Ausubel. Esta teoria foi proposta num contexto histórico de hegemonia construtivista na Psicologia, contrapondo a influência da Escola Comportamentalista, que defendia a aprendizagem

escolar como compreendida e explicada a partir de leis estabelecidas, por meio de pesquisas realizadas em laboratórios, reduzindo a aprendizagem a cadeias de estímulos e respostas.

Para Ausubel (1982), aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura do conhecimento específica, a qual Ausubel define como subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo.

Portanto o conhecimento prévio é a variável mais importante, isto é, que mais influencia a aprendizagem. Obviamente, neste contexto é primordial que exista uma pré-disposição do aprendiz em aprender.

Desta maneira, a aprendizagem significativa acontece quando o aluno se dispõe a fazer interações substanciais entre os novos conhecimentos a serem aprendidos e os conhecimentos relacionados a estes já existentes em sua estrutura cognitiva.

Na organização do ensino, Sala e Goni (2000, p. 236) compreendem que Ausubel considera a estrutura cognitiva do aprendiz e sua manipulação por meio da maneira de apresentar e organizar o conteúdo de ensino como relevante para que ocorra a aprendizagem significativa e apresenta como propostas para delinear e planejar o ensino a utilização dos organizadores prévios, estabelecendo hierarquias conceituais.

No ensino de matemática, tornam-se necessários os organizadores prévios, ou seja, conteúdos ou conceitos básicos necessários para criar e/ou mobilizar os subsunçores necessários para aprendizagem do novo material.

Os mapas conceituais foram introduzidos pelo norte americano Joseph Novak, por volta da década de 70. Mais precisamente, em 1972 o professor Novak utilizou pela primeira vez esta ferramenta, que tinha como objetivo representar graficamente a compreensão de conceitos de crianças, a fim de que a evolução do conhecimento pudesse ser acompanhada e entendida. Os mapas conceituais têm sido indicados para uma diversidade de atividades. Por exemplo, como: estratégia de estudo, estratégia de apresentação dos itens curriculares e instrumento para a avaliação de aprendizagem escolar.

Nesse sentido, enquanto recurso para aprendizagem de um novo tópico, a construção de mapas conceituais pode elucidar para o aluno novas formas de produzir reflexões e desenvolver aprendizagens singnificativas, vez que é capaz de organizar o pensamento em uma estrutura relacional, em que um conceito leva ao outro. Isso faz ampliar a condição de reflexão e tem como consequência melhor qualidade de aprendizagem em se considerando a complexidade dos conteúdos de Matemática

Enquanto ferramenta de ensino, os mapas conceituais podem ser elaborados para um curso, uma disciplina, um conteúdo ou um tópico específico. Sob este aspecto, a utilização de mapas pelos docentes para explorar determinado conteúdo ou ilustrar o programa do componente curricular Matemática, por exemplo, pode auxiliar os alunos

a perceberem que os conceitos envolvidos não estão desvinculados uns dos outros, ao contrário, em geral se conectam e se complementam.

É importante destacar que a interação entre professor e alunos nesse processo de ensino e aprendizagem, assim como a relação desses sujeitos com o conhecimento pode ser alicerçada com a utilização desta ferramenta, pois um novo conceito pode ser introduzido dentro de um diagrama visual organizado, a partir de discussões e conclusões obtidas em sala, em conjunto, durante o processo educativo.

O mapa conceitual que será construído pelo aluno será também seu norte orientador durante a evolução do seu conhecimento. Para Tavares (2007, p. 74), “quando um aprendiz utiliza o mapa durante seu processo de aprendizagem de determinado tema, vai ficando claro para si as suas dificuldades de entendimento deste tema”.

Tavares (2007, p. 81) salienta ainda que

A função mais importante da escola é dotar o ser humano de uma capacidade de estruturar internamente a informação e transformá-la em conhecimento. A escola deve propiciar o acesso à meta-aprendizagem, o saber aprender a aprender. Nesse sentido, o mapa conceitual é uma estratégia facilitadora da tarefa de aprender a aprender.

Portanto ao se fazer e refazer um mapa conceitual o aluno frequentemente reflete sobre seus processos cognitivos (Moreira, 2010). Dessa forma, justifica-se o trabalho com os mapas conceituais, pois os mesmos podem servir como um mecanismo de tomada de consciência, tanto a professores quanto aos alunos, a fim de acompanhar como está se dando a evolução do aprendizado e demonstrar como os conteúdos matemáticos referentes ao componente estão conectados, numa relação de forte dependência, ancorados na teoria da aprendizagem significativa.

3 | FORMAÇÃO INICIAL: OFICINA DE MAPAS CONCEITUAIS PARA LICENCIANDOS DO CURSO DE PEDAGOGIA

A metodologia adotada teve a abordagem qualitativa, usando como fonte de dados os mapas conceituais construídos pelos 28 alunos do 7º semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade do Estado da Bahia, UNEB campus VII em Senhor do Bonfim, sendo que desses 22 já atuam como professores na rede pública e privada de educação. A pesquisa constituiu-se de quatro etapas.

A fim de desenvolver o estudo em questão, a partir da compreensão da realidade social, aqui também entendida como a realidade educacional, desenvolvemos uma perspectiva de pesquisa qualitativa, defendida por Minayo (1994, p. 15), ao dizer que:

A realidade social é o próprio dinamismo da vida individual e coletiva com toda riqueza de significados dela transbordante. Essa mesma realidade é mais rica que qualquer pensamento e qualquer discurso que possamos elaborar sobre ela.

Garnica (2004) define pesquisa qualitativa como aquela que apresentam algumas características, tais como as descritas a seguir: (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re) configuradas; (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (p. 86).

Ressalte-se que tais características não devem ser vistas como regras, visto que as compreensões do que seja a pesquisa qualitativa está em constante movimento, inclusive na área de matemática. Assim, em consonância com tais características, os autores Araújo e Borba (2004) defendem que pesquisa qualitativa deve ter por trás uma visão de conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos metodológicos de que o pesquisador deverá lançar mão para realizar seu estudo. De fato, o que se convencionou identificar de pesquisa qualitativa, é aquela que prioriza procedimentos descritivos à medida em que sua visão de conhecimento explicitamente admite a interferência subjetiva. Desta forma, o conhecimento como compreensão que é sempre contingente, negociada e não é verdade rígida. O que é considerado “verdadeiro”, dentro desta concepção, é sempre dinâmico e passível de ser mudado. Isso não quer dizer que se deva ignorar qualquer dado do tipo quantitativo. Bogdan e Biklen (1994, p. 195) abordam essa questão de maneira bem interessante:

Embora os dados quantitativos recolhidos por outras pessoas (avaliadores, administradores e outros investigadores) possam ser convencionalmente úteis tal como foram descritos, os investigadores qualitativos dispõem-se à recolha de dados quantitativos de forma crítica. Não é que os números por si não tenham valor. Em vez disso, o investigador qualitativo tende a virar o processo de compilação na sua cabeça perguntando-se o que os números dizem acerca das suposições das pessoas que os usam e os compilam. Os investigadores qualitativos são inflexíveis em não tomar os dados quantitativos por seu valor facial.

Diante do exposto, no primeiro encontro da oficina discutiu-se com os alunos o que é um mapa conceitual e sua estrutura, explicando como os mesmos deveriam construí-lo. Um texto sobre o tema família foi apresentado e em seguida os alunos identificaram no texto os conceitos-chave e após construíram seu mapa conceitual individual sobre o tema.

Após cada um apresentar seu mapa conceitual construído acerca do texto sobre família, retomamos a discussão sobre o conceito de mapas conceituais, sua estrutura, em que teoria se fundamenta e as impressões que cada um teve ao montar o seu próprio mapa conceitual. Na sequência apresentamos os objetivos da oficina de mapas conceituais na disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos do Ensino de Matemática, como

uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa, ou seja, como uma alternativa didática para suas aulas, principalmente no ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para Petrucci e Batiston (2006), a palavra estratégia esteve, historicamente, vinculada à arte militar no planejamento das ações a serem executadas nas guerras, e, atualmente, largamente utilizada no ambiente empresarial. Porém, os autores admitem que:

[...] a palavra 'estratégia' possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada (PETRUCCI E BATISTON, 2006, p. 263).

Desse modo, o uso do termo “estratégias de ensino” refere-se aos meios utilizados pelos docentes na articulação do processo de ensino, de acordo com cada atividade e os resultados esperados. Anastasiou e Alves advertem que:

As estratégias visam à consecução de objetivos, portanto, há que ter clareza sobre aonde se pretende chegar naquele momento com o processo de ensinagem. Por isso, os objetivos que norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos – e estar presentes no contrato didático, registrado no Programa de Aprendizagem correspondente ao módulo, fase, curso, etc... (ANASTASIOU E ALVES, 2004, p.71)

Neste primeiro encontro, observamos a dificuldade na construção do mapa conceitual inicial sobre o texto família, pois segundo identificado, 19 dos 28 discentes nunca haviam construído. Esta etapa serviu para fazer um diagnóstico de como os alunos entendiam o mapa conceitual.

Pimenta e Anastasiou (2002, p. 214) entendem que “ao aprender um conteúdo, apreende-se também determinada forma de pensá-lo e de elaborá-lo, motivo pelo qual cada área exige formas de ensinar e de aprender específicas, que explicitem as respectivas lógicas”.

O segundo encontro iniciou-se com a construção coletiva, em grupos de quatro integrantes, de mapas conceituais sobre o tema resolução de problemas, relativos ao conteúdo programático do ensino de matemática a partir do conhecimento prévio que os alunos do curso de pedagogia possuem sobre esse determinado tema.

Nessa oportunidade tínhamos por objetivo avaliar os conhecimentos prévios sobre o conteúdo programático (resolução de problemas) no ensino de matemática. Foi necessário apresentar o mapa conceitual como um instrumento que ajuda o professor a identificar aquilo que o aluno já sabe e a partir disso fazer a mediação com novas informações.

Nesta etapa, os mapas construídos apresentaram-se muito restritos a poucos conceitos interligados de forma linear e sem palavras de ligação e ainda observou-se muita

dificuldade dos discentes na construção desses mapas, principalmente na identificação dos conceitos.

Abordou-se em seguida, a origem dos mapas conceituais e a fundamentação teórica sobre o qual seu precursor Novak se baseia, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Discutiram-se alternativas de utilização dos mapas conceituais como instrumentos de avaliação do conhecimento prévio, apresentação dos conteúdos e avaliação da evolução na apropriação do conhecimento.

Vale ressaltar que alguns elementos discutidos quando da elaboração dos mapas em grupo foram bem pertinentes principalmente quando estes são utilizados no que se refere a avaliação da aprendizagem. É de sua importância esclarecer aos alunos quais serão as etapas de avaliação e como esses mapas poderão ser avaliados.

Quanto ao professor, esse necessita ter bem claro de que forma esses mapas se constituem como uma possibilidade de avaliação dessa aprendizagem, tendo como norte: as características desse instrumento; raciocínio pedagógico para sua instrumentalização; os aspectos positivos; os limites; orientações que precisam ser fornecidas ao aluno antes de sua realização; as competências de aprendizagem desejadas que o aluno desenvolva; critérios de correção e a forma mais adequada de apresentar os resultados obtidos pelo estudante.

O terceiro encontro constituiu-se pela leitura de textos relativos ao tema. O objetivo desta etapa era a de que os discentes, após a leitura, pudessem construir um novo mapa conceitual com conceitos hierarquizados ou reformular o mapa anteriormente construído, observando os critérios de construção dos mapas conceituais e utilizando seus conhecimentos prévios.

Todos os grupos de alunos entenderam após a leitura dos textos que poderiam reestruturar seus mapas iniciais a partir da internalização de novas informações.

A discussão promovida pelo grupo após a leitura do texto proporcionou uma rica troca de informações entre todos. Vygotsky (1984) salienta que o caráter sociocultural do ensino e da aprendizagem se faz presente na mediação, onde o aprendiz depende inevitavelmente de outros atores, como colegas e professores principalmente.

Pode-se dizer que as atividades desenvolvidas em grupo e com o professor fazendo parte do processo promoveu esta interação social favorecendo a aprendizagem significativa.

Este tipo de trabalho em grupo estimula a participação, facilita a circulação de informações, a argumentação e sugestões, permite a troca de ideias e opiniões, possibilitando a prática da cooperação para a consecução de um fim comum. Dessa forma, segundo Ramos (2009), as atividades em grupo proporcionam a socialização das pessoas.

A quarta e última etapa baseou-se na apresentação final dos mapas construídos pelas equipes e pelo apontamento de dificuldades encontradas pelos discentes na construção dos mapas conceituais e possibilidades de utilização dos mesmos, como estratégias de ensino e aprendizagem.

Analisamos a estrutura dos mapas conceituais construídos inicialmente e depois das discussões, ou seja, do tratamento e avaliamos segundo as características descritas por Moreira (2006, p. 43), com o objetivo de se confirmar que se está tratando desse instrumento tal como ele foi proposto.

Dessa forma os mapas conceituais finais se apresentaram mais estruturados com relação aos mapas iniciais, ou seja, maior hierarquia conceitual, evidenciando que o discente foi capaz de distinguir os conceitos mais inclusivos dos subordinados.

Moreira (1988) acredita que os mapas conceituais são instrumentos que podem demonstrar as mudanças na compreensão conceitual de um educando ou grupo de educandos.

Por meio dessa análise, notou-se uma evolução significativa com relação aos primeiros mapas, já que todos os grupos utilizaram em seus mapas palavras de ligação entre conceitos e mapas mais elaborados, com mais conceitos interligados, mostrando que conseguiram estruturar a aprendizagem corretamente.

Para Moreira (1980), os mapas podem ser utilizados para ter uma imagem da organização conceitual – relações hierárquicas entre conceitos – que o aluno estabelece para um dado conteúdo. Assim, além de o mapa conceitual poder ser utilizado para observação da evolução de conceitos, é um importante atributo para o *feedback* sobre a prática pedagógica do professor.

Ainda como critério de avaliação dos mapas, procuramos analisar se a aprendizagem de acordo com a estrutura conceitual dos discentes, apresentava indícios de aprendizagem significativa ou de aprendizagem mecânica, o que evidenciou os mapas finais muito mais estruturados nesse sentido, levando-nos a concluir e tal estratégia didática de fato favorece a aprendizagem significativa.

As dificuldades e possibilidades advindas após as etapas de atividades com os mapas conceituais e nas discussões e reflexões promovidas pelas equipes foram expostas nas apresentações finais. Citaram-se como dificuldades, por exemplo, a falta de cursos/oficinas sobre essas novas estratégias didáticas, tais como os mapas conceituais.

Os alunos pontuaram que, haviam observado em livros didáticos, mapas conceituais a serem preenchidos como atividades, porém não identificavam os mesmos como possíveis instrumentos de avaliação. Também apontaram como dificuldade, definir o conceito principal e conceitos específicos (menos inclusivos) e organizá-los.

Citaram de forma positiva, os mapas conceituais como instrumento de identificação das dificuldades dos alunos, perante um conteúdo e possível organização de estratégias para superar as mesmas. Como instrumento capaz de favorecer a reelaboração de conceitos, um método avaliativo, considerado importante para que o professor identifique sua prática pedagógica, além de auxiliar na síntese de conteúdos complexos.

Dessa forma, os alunos perceberam que foi significativo o uso dos mapas conceituais tanto para descobrir os conceitos prévios que o aluno possui sobre o tema proposto, quanto

para, a partir destes, preparar o planejamento de aula e, por fim, para diagnosticar onde é necessário rever conceitos de forma a alcançar os objetivos propostos, ou seja, para alcançar uma aprendizagem significativa.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática precisa ser atrativo e prazeroso, neste sentido, a ação docente se torna desafiadora, uma vez que deve atender as expectativas dos discentes e fundamentar o conhecimento científico. Cabe ao professor buscar alternativas didáticas capazes de atrair a atenção, despertar o interesse, estimar o ensino, mostrando a utilidade dos conceitos matemáticos numa relação teoria e prática.

Esta experiência foi de suma importância para estudantes de graduação, visto que proporcionou uma bagagem de informações muito importantes para a formação dos mesmos. O trabalho caracterizou-se por uma maior interação dos discentes com o conteúdo, contribuindo, desta forma, para a aprendizagem.

Aparentemente simples e às vezes confundidos com esquemas ou diagramas organizacionais, mapas conceituais são instrumentos que podem levar a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com técnicas voltadas para aprendizagem mecânica. Utilizá-los em toda sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação.

São uma alternativa ainda pouco conhecida pelos professores como instrumentos de identificação do conhecimento que o aluno traz consigo, de representação visual e de forma sintética de um dado conteúdo, como um instrumento de avaliação. Essa estratégia didática se mostrou eficiente no trabalho proposto para as aulas da disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos do Ensino de Matemática.

Entretanto, muitas dessas práticas, de acordo com Ramos (2009), ainda são pouco difundidas, diante disso, poucas mudanças são observadas, persistindo velhas práticas.

Verificou-se a evolução do conhecimento dos alunos, professores pedagogos em formação inicial, sobre o tema resolução de problemas, referentes ao conteúdo programático do ensino de matemática. Foi possível observar que os mesmos conseguiram interligar conceitos e estruturá-los de maneira ordenada, se apropriando significativamente do conhecimento, o que não ocorreu no primeiro mapa construído.

Os discentes mostraram aceitação dos mapas conceituais enquanto estratégia de ensino, pois ao final do processo já conseguiam fazer a interação entre os conceitos e apresentaram mapas mais estruturados e de fácil compreensão.

Para Ramos (2009), pode-se inferir que a partir do momento que os alunos realmente conhecem os constituintes de um mapa, aprendem a importância deles e exercitam, conseguem evoluir progressivamente, construindo mapas cada vez mais bem estruturados

e complexos, sendo que o professor é responsável por tal fato, tanto no que diz respeito à apresentação da sua ferramenta de trabalho (mapas) como também em exercer o seu papel mediador, tornando-se fundamental para o progresso de qualquer metodologia implantada em sua prática na sala de aula.

A oficina sobre mapas conceituais foi significativa, pois os mesmos são mais uma alternativa para a prática pedagógica do professor, já que é uma estratégia de ensino e aprendizagem importante que o professor tem em mãos para fazer um diagnóstico do que os alunos sabem sobre o assunto que será estudado, verificar suas dificuldades e ajudá-los na evolução dos conceitos, ou seja, do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. 3ª ed. Joinville: Univille, 2004.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

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

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 42ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 52ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2015.

GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MINAYO, M.C.S. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1980.

MOREIRA, M. A.; NOVAK, J. D. Investigación em enseñanza de lãs ciências em La Universidade de Cornell: esquemas teóricos, cuestiones centrales y abordes metodológicos. In: **Enseñanza de Lãs Ciências**, Barcelona, v. 6, n. 1, p. 3-18, 1988.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. Aprendizaje Significativo Crítico. **Boletín de Estudios e Investigación**, 2ª ed, nº 6, p. 83-101, 2010.

NOVAK, J. D. **Conocimiento e Aprendizaje:** Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid: editorial Alianza, 1998.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, Ivam Ricardo. (Org.) **Didática do ensino da contabilidade.** São Paulo: Saraiva, 2006.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior.** São Paulo: Cortez, 2002.

RAMOS, L. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** 1ª ed. Belo Horizonte: Editora FAPI, 2009.

SALA, E. M.; GONI, J. O. As Teorias da Aprendizagem Escolar. In Salvador, C. C. [et all]. **Psicologia do Ensino.** Porto Alegre: Editora: Artes Médicas, 2000.

TAVARES, R. **Ciências & Cognição.** Vol. 12, p.72-85, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acessado em maio de 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes Editora, 1984.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeração de Grãos 47

Algoritmos 98, 99, 100, 101, 172, 173, 174, 178

Análise estatística 9, 10

Análise Matemática 16

Ângulo 12, 102, 103, 104, 105, 107

Aplicativo 13, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 190, 191, 192, 193

Aprendizagem 9, 12, 13, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 101, 104, 108, 109, 110, 111, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 140, 142, 143, 145, 148, 150, 151, 152, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 191, 192, 194, 195, 197, 209, 210, 211, 212, 213, 219, 220, 222, 224, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 234, 239, 250, 253

Aprendizagem Significativa 101, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 194

Arte 13, 86, 111, 115, 128, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 240

Asset Price 11, 1, 3, 4

B

BNCC 135, 136, 139, 144, 167, 169, 178, 182, 183, 210, 211, 212, 215, 219, 220

C

Cálculo 12, 14, 10, 12, 68, 69, 73, 78, 83, 92, 115, 116, 119, 172, 173, 174, 176, 199, 231, 241, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 253

Campos Semânticos 241, 243, 244, 254, 255

Cartografia 13, 180, 183, 184, 185, 191, 192, 193, 194

Circunferência da cintura 9, 10, 11, 12, 13

Conjunto Denso 26

Contextualização 165, 166, 167, 169, 170, 171, 178, 188, 189, 192

Curso de Pedagogia 126, 128, 155, 160

D

Derivabilidade 12, 68, 73, 80

Desenhos 104, 105, 107, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 185, 189, 193

Diferenciabilidade 12, 68, 73, 82

Distribuição de Ar 47

E

EDPs 41

Educação Básica 9, 10, 88, 94, 98, 99, 110, 111, 112, 121, 135, 136, 139, 140, 142, 143, 168, 170, 174, 175, 195, 210, 221, 240, 256

Educação Matemática 13, 100, 101, 108, 110, 111, 112, 120, 121, 132, 134, 135, 139, 143, 144, 153, 155, 157, 159, 165, 166, 168, 179, 209, 228, 240, 241, 243, 244, 254, 255, 256

Egito 229, 230, 233, 236

Ensemble Kalman filter 1

Ensino 9, 10, 12, 13, 14, 68, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 108, 109, 110, 111, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 188, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 206, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 219, 220, 222, 224, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 234, 236, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 250, 253, 254, 255, 256

Espaços de Banach 16

Espaços Lp 26

Etnomatemática 179, 228, 241, 243, 244, 245, 254, 255

F

Família 12, 19, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 127, 128, 254

Ferramenta de Ensino 125, 195, 196, 198

Filas 58, 59, 66

Formação de Professores 9, 122, 138, 142, 153, 158, 160, 179, 233, 244, 256

Formação inicial de Professores 155, 163

Frações 14, 103, 104, 105, 203, 217, 222, 223, 224, 226, 227

Função Simples 26, 36, 37, 39, 40

I

Infantil 11, 9, 10, 13, 14, 84, 85, 86, 87, 88, 118, 143, 153, 178, 194, 228

Inferência Bayesiana 58, 60

Integral de Lebesgue 26, 40

Interdisciplinaridade 108, 109, 144, 165, 168, 169, 170, 171, 177, 178, 179, 181, 213, 220, 240

L

Letramento Matemático 165, 167, 171

Local volatility 11, 1, 2, 3, 7, 8

Lúdico 84, 210, 212, 219, 226

M

Mapas Conceituais 13, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Matemática 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 9, 10, 12, 16, 26, 41, 47, 48, 56, 68, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 178, 179, 184, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203, 206, 208, 209, 210, 211, 213, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 250, 252, 254, 255, 256

Medida 10, 14, 26, 27, 33, 40, 102, 103, 104, 127, 148, 193, 217, 246, 247, 251, 252

Metodologia 10, 42, 91, 94, 98, 100, 108, 110, 111, 113, 120, 126, 132, 138, 143, 145, 146, 151, 152, 161, 170, 199, 210, 211, 212, 213, 219, 221, 229, 230, 232, 234, 239, 240, 241, 254

Metodologia Ativa 210, 211, 212, 213, 219, 221

Mobile Art 180, 184, 185, 187, 191

Modelagem Computacional 47

Modelagem Matemática 11, 47, 108, 109, 110, 111, 112, 120, 177, 178, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 203, 206, 209

N

Números Decimais 195, 211, 217, 220, 223, 228

O

Obesidade 11, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 209

Operações 12, 98, 99, 100, 101, 167, 171, 195, 196, 198, 199, 211, 215, 217, 219, 228

Operadores Elípticos 41

P

Princípio da Limitação Uniforme 16, 17, 22, 24, 25

Princípios do Máximo 41

Professor 9, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 101, 102, 103, 106, 108, 109, 112, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 139, 142, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 153, 158, 159, 161, 163, 164, 167, 170, 171, 174, 177, 178, 179, 182, 195, 196, 209, 212, 213, 219, 222, 224, 227, 232, 234, 244, 245, 252, 254, 256

R

Recursos didáticos 14, 222

Relação de proporção direta 9, 12

Representação 131, 138, 141, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 181, 183, 188, 189, 197, 199, 200, 203, 222, 223, 227, 236, 237

Resolução de Problemas 128, 131, 165, 167, 168, 197

S

Sentidos 13, 123, 139, 159, 180, 183, 184, 185, 192, 193, 194

Significar 73, 222

Simulação 11, 47, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 58, 66, 183

Sistema Numérico 230, 234, 235, 238, 239

Sistemas de Numeração 12, 98, 99, 100, 101, 234

Sistemas Lineares 195, 196

Sustentabilidade 12, 84, 85, 86, 87

T

Tecnologias Digitais 13, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 181, 182, 220

Teorema de Banach-Steinhaus 16, 22, 24, 25

Tikhonov regularization 1

Transferidor 102, 103, 104

V

Visualização 14, 117, 145, 146, 148, 149, 150, 152

W

Web Currículo 13, 134, 135, 137, 143

Y

YouTube 12, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Incompletudes e Contradições para os Avanços da Pesquisa em Matemática