



Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática 3

Atena
Editora

Ano 2019



Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática 3

Atena
Editora

Ano 2019

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



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
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
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|--|
| E59 | Ensino de ciências e educação matemática 3 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e educação matemática – v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-809-0 DOI 10.22533/at.ed.090192211 1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. CDD 370.1 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

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

APRESENTAÇÃO

O terceiro volume da obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática” aborda assim como os volumes anteriores, uma gama de trabalhos que têm por objetivo contribuir para o Ensino como um todo.

O desenvolvimento de pesquisas na área de Ensino e Educação se fazem essenciais atualmente, já que vivemos em crescente mudança, necessitando cada vez mais o desenvolvimento de propostas para os mais diversos níveis de ensino.

Nesta obra, o leitor encontrará aporte para pesquisas em Educação Matemática, vislumbrando o conhecimento de autores que demonstram através de cada capítulo propostas que engrandecem o estudo das Ciências e Matemática.

Para os professores em exercício, sem dúvidas cada capítulo tem muito a contribuir com sua atuação em sala de aula, já que temas como a interdisciplinaridade, jogos didáticos, tecnologia no ensino, dentre outros temas que permeiam a Educação, são debatidos e dialogados com a literatura que trata destes temas.

Que cada capítulo possa enriquecer os estudos e práticas dos professores de cada área, fomentando pesquisa para o Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A AVERSÃO À MATEMÁTICA NO OLHAR DOS PROFESSORES LICENCIADOS EM MATEMÁTICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE FOZ DO IGUAÇU/PR | |
| Jocineia Medeiros Marcos Lübeck | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922111 | |
| CAPÍTULO 2 | 10 |
| ENGENHARIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA SEQUÊNCIA DE PADOVAN: UM ESTUDO DA EXTENSÃO PARA O CAMPO DOS NÚMEROS INTEIROS | |
| Francisco Regis Vieira Alves Renata Passos Machado Vieira José Gleison Alves da Silva Milena Carolina dos Santos Mangueira | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922112 | |
| CAPÍTULO 3 | 19 |
| ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO EM NUVEM: UMA EXPERIÊNCIA COM O <i>GOOGLE APRESENTAÇÕES</i> | |
| Aminadabe de Farias Aguiar Lúcio Souza Fassarella Ernane Luis Angeli Luxinger | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922113 | |
| CAPÍTULO 4 | 29 |
| MOTIVOS PARA A APRENDIZAGEM: ESTUDANTES DE UMA REGIÃO RURAL | |
| Caio Cesar Archanjo Denival Biotto Filho | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922114 | |
| CAPÍTULO 5 | 37 |
| UMA PROPOSTA DIDÁTICA ENVOLVENDO A MATEMÁTICA E O DIA DAS MÃES | |
| Danielly Barbosa de Sousa Abigail Fregni Lins | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922115 | |
| CAPÍTULO 6 | 49 |
| A DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR AUXILIANDO NA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA | |
| José Cirqueira Martins Júnior Emerson Batista Ferreira Mota Charlâni Ferreira Batista Rafael Layla Raquel Barbosa Lino Simone Santos Barros | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922116 | |
| CAPÍTULO 7 | 62 |
| O PROJETO BIBLIOTECA: AÇÃO E A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA | |
| Simone Beatriz Rech Pereira | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922117 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 8 | 69 |
| ENSINO DE MATEMÁTICA NO <i>CAMPUS</i> DE ARACAJU DO INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE: REFLEXÕES E CONTRIBUIÇÕES | |
| Anne Alilma Silva Souza Ferrete Rodrigo Bozi Ferrete | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922118 | |
| CAPÍTULO 9 | 84 |
| INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM ESCOLA PÚBLICA DE MONTES CLAROS POR MEIO DE AULA CRIATIVA E CONTEXTUALIZADA | |
| Alessandro Nunes Carvalho Fábio Mendes Ramos | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922119 | |
| CAPÍTULO 10 | 95 |
| EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: PANORAMAS, DEBATES E POSSIBILIDADES | |
| Suemilton Nunes Gervázio | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922110 | |
| CAPÍTULO 11 | 106 |
| UMA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: O IMC PARA O ESTUDO DA OBESIDADE/DESNUTRIÇÃO | |
| Felipe Manoel Cabral Marcela Lima Santos Claudia Mazza Dias | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922111 | |
| CAPÍTULO 12 | 115 |
| O ENSINO DE GEOMETRIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO DO ORIGAMI | |
| Eliane Farias Ananias Danielly Barbosa de Sousa | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922112 | |
| CAPÍTULO 13 | 125 |
| PROPOSTA DE INSERÇÃO DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO DE FÍSICA DE NÍVEL MÉDIO | |
| Alencar Migliavacca Camila Gasparin | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922113 | |
| CAPÍTULO 14 | 133 |
| O USO DA MÚSICA PARA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA | |
| Antonia Beatriz Ribeiro de Souza Gláucia Caroline Silva-Oliveira | |
| DOI 10.22533/at.ed.0901922114 | |
| CAPÍTULO 15 | 143 |
| “ANGLE SHOOTER”: UMA FERRAMENTA DE ENSINO NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NO CURSO DE JOGOS DIGITAIS | |
| André Luiz Orlandi Favaro Rosemeiry de Castro Prado Eunice Corrêa Sanches Belloti | |

Marcela Aparecida Penteado Rossini
Marcos Antonio Martuchi
Elaine Pasquaini
Marcos Graciano
Guilherme Orlandini
Donizete Pereira da Silva Junior
Vinícius de Jesus Gonçalves
José Otávio Valério Tizatto
Matheus Freire de Lima Franco

DOI 10.22533/at.ed.09019221115

CAPÍTULO 16 151

RECONSTRUINDO REGRAS DE SINAIS DA MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Maria Aparecida dos Santos
Suzana Lima de Campos Castro

DOI 10.22533/at.ed.09019221116

CAPÍTULO 17 161

ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Paulo Henrique Taborda
Nicole Maria Antunes Aires
Hércules Alves de Oliveira Junior

DOI 10.22533/at.ed.09019221117

CAPÍTULO 18 175

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA TRIGONOMETRIA APLICADA AO FUTEBOL

Daiana Bordin
Marilda Machado Spindola

DOI 10.22533/at.ed.09019221118

SOBRE O ORGANIZADOR..... 184

ÍNDICE REMISSIVO 185

ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Paulo Henrique Taborda

paulinhotaborda@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Ponta Grossa – Paraná

Nicole Maria Antunes Aires

nicoleantunes@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Ponta Grossa – Paraná

Hércules Alves de Oliveira Junior

hercules@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Ponta Grossa – Paraná

utilizados são Sequências didáticas, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aliados à teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel. No total, dez temas foram encontrados e catorze combinações entre esses temas, de forma que pudemos apresentar distribuições para esses resultados. Essas distribuições nos levam a uma distribuição Gaussiana em torno da aprendizagem significativa. Os resultados mostram que os autores abordam tais temas pela facilidade de aplicação, falta de experiência em pesquisa em ensino e por tentar agradar orientadores e bancas de defesa.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física. Mestrado Profissional. Metodologias de ensino.

ANALYZE OF DISSERTATION OF PROFESSIONAL MASTER PHYSICS TEACHING

ABSTRACT: For a long time the Physics Learning has been presented in a theoretical form, distant from the reality of the students and with little interactivity. In this sense, the Masters in Physics Teaching was created. This work presents an analysis of the methodologies, tools, conceptions and theories of learning used in the dissertations defended in the National Professional Master's Degree in Physics Teaching. Through random choices, we observe

RESUMO: Por muito tempo o ensino da Física vem sendo apresentado de forma teórica, distante da realidade dos alunos e com pouca interatividade, neste sentido, o Mestrado em Ensino de Física foi criado. Este trabalho apresenta uma análise das metodologias, ferramentas, concepções e teorias de aprendizagem empregadas nas dissertações defendidas no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Através de escolhas aleatórias, observa-se que os temas mais

that the most themes used are Teaching Sequences, Information and communication technology allies the theory of Meaningful learning of David Ausubel. Ten different themes and fourteen combinations were found, where we can present a distribution of this results. This distribution can be approximate by a Gaussian distribution around of meaningful learning. The results show that the authors choose this themes seeking a ease application, by lack of experience in teaching research and by to try to please our master's supervisor and, the same time, the defense boards.

KEYWORDS: Physics Teaching. Master's Degree. Teaching Methodology.

1 | INTRODUÇÃO

O ensino de física no Brasil teve como primeiro referencial o curso *PSSC (Physical Science Study Committee)*, desenvolvido em 1956 pelo *M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology)* e traduzido para o Português em 1963 pela UnB (Universidade de Brasília) (MOREIRA, 2000). O curso tinha, através de materiais educativos inovadores, o objetivo melhorar o ensino de física norte-americano, mas também foi adotado no Brasil na tentativa de modificar o ensino brasileiro, que até então, era baseado apenas em livros texto. Este curso inspirou um grupo de professores da USP (Universidade de São Paulo) a também criar o Projeto de Ensino de Física, que continha experimentos, demonstrações e teorias, na tentativa de mostrar como ensinar Física. Estes projetos foram boas iniciativas, mas tinham falhas, pois buscavam apenas o ensino e não observavam como o aluno iria aprender, deixando de lado a indissociabilidade do ensino-aprendizagem.

Outras diversas tentativas foram apresentadas ao longo de décadas, mas sem efeito duradouro levando-nos a notar que o ensino de Física atual ainda é baseado em livros didáticos e aulas expositivas. Grande parte desse ensino se dá a precariedade das escolas públicas de ensino médio em não ter um laboratório de Física ou acesso a computadores e internet. Outro motivo é advindo da formação dos professores, que durante a graduação recebem os conceitos físicos apenas com teorias e equações em quadro negro. Obviamente, o novo professor replicará o que aprendeu em seus anos de estudo, o repasse de teorias, de contas em quadro de giz.

Um estudo da Sociedade Brasileira de Física (SBF) (SBF, 2005, p. 219) nos traz a seguinte observação:

“Tradicionalmente, o ensino da física em todos os níveis tem se concentrado no acúmulo de informações, na apresentação dos “produtos” da ciência e o desenvolvimento de habilidades operacionais. Esse tipo de abordagem é necessário, mas não suficiente. Sem a correspondente discussão fenomenológica da natureza das ciências experimentais, fica difícil a compreensão das diferentes linguagens – oral, gráfica, matemática e computacional – indispensáveis para a construção dos conceitos científicos.”

Observando esse contexto, a SBF criou em 2012 o Mestrado Nacional

Profissional em Ensino de Física (MNPEF), tendo como objetivo a melhoria do ensino de física nas escolas de ensino médio através da qualificação dos seus docentes. O mestrado é composto de disciplinas obrigatórias e optativas, que abordam disciplinas clássicas dos cursos de Física e disciplinas voltadas para o entrelaçamento entre a Física e o ensino. Os alunos devem cumprir os créditos atribuídos às disciplinas, ao estágio e à defesa de dissertação, como em outros mestrados profissionais e acadêmicos. O trabalho resultante deve ser voltado às demandas locais, buscando qualificar os docentes em Ensino de Física nas diversas regiões onde os polos estão instalados (NASCIMENTO, 2013).

No intuito de entender os produtos resultantes desse mestrado, apresentamos neste trabalho uma análise de cinquenta dissertações defendidas no MNPEF, quanto às metodologias, as ferramentas, concepções e teorias de aprendizagem empregadas. Através da contagem e distribuição dos resultados, observou-se que a distribuição dos temas abordados pode ser aproximada por uma distribuição Gaussiana, onde os mais empregados são as Sequências Didáticas, o uso de Tecnologias de Informação associados ao ensino de Física e, ora concomitantemente, a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL *et al.*, 1980). Da mesma forma, observa-se que as combinações mais utilizadas são as Sequências Didáticas aliadas à Aprendizagem Significativa e Tecnologias de Informação e Comunicação à Aprendizagem Significativa.

No capítulo 2 é apresentado a fundamentação teórica do trabalho, em seguida, no capítulo 3 a metodologia empregada para a realização da pesquisa e um apanhado geral sobre as teorias de aprendizagem, ferramentas e concepções de ensino. No capítulo 4 trazemos os resultados e discussão e por fim, as conclusões, no capítulo 5, seguida das referências.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para um melhor entendimento dos temas abordados nas dissertações apresentamos a seguir, de forma breve, um apanhado geral das teorias de aprendizagem, concepções e técnicas aplicadas nos trabalhos de estudo em questão. Esta apresentação tem o intuito de mostrar ao leitor uma visão, mesmo que simplificada, dos objetos teóricos utilizados em ensino de ciências e ensino de física atualmente e direcioná-lo ao foco utilizado pelos acadêmicos do mestrado em ensino de física.

No ensino, as abordagens são designadas por diferentes técnicas didáticas tendo em vista a individualização do aprendiz como aquele que se torna receptor da informação e responde por estímulos, como também, o conhecimento cognitivista instaurado nos significados, associando a informação à realidade e contexto social (ARAUJO, 2013). O objetivo dos métodos ou teorias de aprendizagem é observar as

realizações do aluno, o crescimento pessoal e o incentivo a criação.

O primeiro tema, Sequência Didática (SD), é uma sucessão de procedimentos para facilitar o aprendizado, o objetivo é apresentar uma série de atividades planejadas de forma progressiva, com determinado tema, um objetivo geral ou produção. Este recurso pode ser utilizado para qualquer disciplina uma vez que auxilia o professor a organizar as atividades por temática e de forma gradativa desde a aprendizagem até o processo avaliativo. De início, elabora-se um trabalho para diagnosticar o conhecimento prévio do aluno, a partir deste o professor analisa as capacidades já adquiridas e adapta aos afazeres previstos na sequência de acordo com a necessidade da turma, do mesmo modo, favorecem o aprendizado para que o acadêmico inicie do nível de conhecimento do seu domínio até o nível que é preciso dominar (ARAUJO, 2013).

A Aprendizagem Ativa (AA) promove a junção das experiências entre docente e discente que inserem o estudante no centro do processo de aprendizagem, é uma metodologia a qual o aluno participa ativamente. A abordagem ativa diverge da convencional, em que o acadêmico recebe indiferente a instrução do professor (MATTASOGLIO, 2017). Há diversas técnicas para se empregar a aprendizagem ativa, como discussões abertas em sala de aula, aprendizagem baseada em análise de problemas ou projetos (PBL ou PjBL - *Project based learning*) e a sala de aula invertida. O recurso de PBL ou PjBL prenuncia a elaboração de um projeto prático, com aplicação de teorias, instrumentos e metodologias apresentadas em sala de aula, como orienta Bender (2014, p. 9) a Aprendizagem Baseada em Projetos significa “[...] permitir que os estudantes confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, atingindo de forma cooperativa em busca de soluções”. O intuito é perceber um melhor desempenho dos estudantes, efeito causado pelo estímulo e envolvimento com as técnicas empregadas.

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC ou TICs) remete-se a todo tipo de comunicação por fio, cabos ou sem fio que estejam integrados por meio de *hardware*, *software* e telecomunicações, como o uso de computadores, celulares, aplicativos e programas (SOARES, 2012). Este processo se tornou uma ferramenta útil para docentes em suas práticas acadêmicas a fim de facilitar o ensino-aprendizagem, entretanto, é necessário o conhecimento técnico do professor sobre a tecnologia e a aplicação relacionada ao conteúdo para que este processo possa ser eficaz. De modo semelhante, é importante que a escola esteja preparada para a implantação destas ferramentas, dotada de estrutura física e material, qualificando seus profissionais e garantindo a eficiência da infraestrutura.

O estudo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) traz uma concepção de ensino que busca a investigação crítica sobre Ciência e Tecnologia inseridas no âmbito social e suas múltiplas influências (BAZZO et. al., 2003). A produção de novos conhecimentos estimula mudanças tecnológicas que influenciam grandemente no

estilo de vida de um grupo, este estudo ocorreu a partir de 1962 com Thomas Kuhn que passou a analisar os fatos científicos como produções científicas socialmente condicionadas em suas investigações ao invés de representações objetivas do mundo natural.

Os Mapas conceituais (MC) foram propostos por Novak em 1980 (MOREIRA, 1983), são diagramas que relacionam conceitos, de uma forma hierárquica a fim de estabelecer uma organização para se compreender determinado conteúdo. Para iniciar um mapa é necessário se estabelecer conceitos chave, ou primários, em um nível intermediário, posteriormente, estabelecer as relações, verticais, horizontais e cruzadas entre as ideias. Esses diagramas podem ter várias dimensões, uma, duas ou mais. Mapas unidimensionais remetem apenas um tipo de conceito sobre determinada disciplina, de carácter linear vertical, os mapas bidimensionais conduzem também a dimensão horizontal, de forma mais completa na exposição dos conceitos permite uma representação melhor dos fatores que envolvem uma ou duas disciplinas. Os mapas conceituais podem ser utilizados para organizar uma disciplina ou subdisciplina ou um tópico específico, mas são únicos. Uma mesma disciplina pode ter mapas conceituais diferentes, elaborado por distintos especialistas, mas cada mapa deve ser visto como uma das representações de determinado conceito.

A Aprendizagem Significativa (AS), segundo alguns autores, segue a linha cognitivista e construtivista (MOREIRA, 2011), David Ausubel, criador da teoria, entende que existe um sistema organizado na mente do sujeito que pode ser alterado ou melhorado dependendo dos estímulos por ele recebidos (AUSUBEL *et al.*, 1980; MOREIRA, 2011). Ausubel acredita que a aprendizagem é uma exultante da organização e incorporação de estruturas mentais, por meio de facilitadores que apresentam certa familiaridade ao sujeito, formando uma estrutura cognitiva (AUSUBEL *et al.*, 1980). Esse conhecimento prévio que o estudante apresenta deve ser usado para lhe ensinar o novo conceito fazendo com que a estrutura seja ampliada significativamente, por isso é importante conhecer o que o indivíduo já sabe, e a partir disso, é possível inserir conceitos mais complexos.

Ausubel chama as estruturas já organizadas, relevantes para ele ou que simplesmente servirá de gatilho para um novo conceito, de subsunçor (AUSUBEL *et al.*, 1980). Esses subsunçores são adquiridos pelo sujeito em algum momento na sua formação e quando chegam a idade escolar já possuem, na maioria das vezes, subsunçores suficientes para o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas. À medida que sua evolução escolar for ocorrendo, estes subsunçores irão sofrendo alterações e darão origem a novas estruturas. Com essas ideias podemos dizer que é possível ensinar qualquer coisa a um sujeito desde que ele já tenha um conhecimento prévio, no qual possa se firmar um novo conhecimento. Isso tornará a aprendizagem significativa para ele, mas devemos lembrar que só será possível a aprendizagem se o sujeito se mostrar disposto a aprender, caso contrário, o conhecimento por ele adquirido será puramente mecânico, sem significado, um

conhecimento simplesmente memorizado que perderá facilmente força não formará uma estrutura organizada e relevante.

O construtivismo (C) pertence a linha cognitivista, pois trata da construção do conhecimento a partir de cognições de cada indivíduo, também dita interpretacionista, pois entende que o indivíduo conseguirá perceber e interpretar o mundo a sua volta realizando interações com o meio e assim construir e evoluir o seu conhecimento. Não podemos confundir o construtivismo com a simples tarefa de manipular experimentos ou fazê-lo interagir com objetos a fim de aprender sobre determinado assunto, é preciso mais do que isso para que o indivíduo consiga formular uma estrutura cognitiva. Não podemos, também, dizer que existe um método construtivista, mas podemos citar algumas teorias construtivistas para o ensino, como é o caso das teorias de Piaget, Bruner e Ausubel (LEFRANÇÕIS, 2015, p. 10). O construtivismo certamente ganhou força e reconhecimento através dos trabalhos de Piaget, o mais conhecido no enfoque construtivista do cognitivismo e grande influenciador de outros pesquisadores da área, devido a isso muitas vertentes discorrem sobre as etapas da aprendizagem, seja através de períodos de desenvolvimento, modos de aprendizagem ou outro similar que trate das fases da cognição da criança, seja por desenvolvimento mental e cognitivo da criança devido a sua idade ou fase escolar (LEFRANÇÕIS, 2015).

O cognitivismo (COG) surge da necessidade de mudança do entendimento do qual a aprendizagem acontece apenas por estímulos e resposta, proposto pela teoria behaviorista (LEFRANÇÕIS, 2015). A teoria do comportamento trata a aprendizagem apenas como uma interação observacional entre o sujeito e o meio, ou comportamento observável, sem importar-se com o indivíduo e desprezando a interação humana. São teorias baseadas em estímulo e resposta, portanto não levam em consideração a consciência do sujeito, ou os motivos que estão por trás daquele comportamento, como a compreensão, os processos de formação, a percepção do problema entre outros. A teoria cognitivista é chamada assim por se apoiar na cognição entre o indivíduo e o meio com o qual ele se relaciona. As práticas e atividades se ligam às diferentes formas de ensino apresentadas a ele e novos conceitos moldam a sua estrutura cognitiva. Segundo Moreira (2011) “[...] o ser humano tem a capacidade criativa de interpretar e representar o mundo e não só responder a ele”.

Quando se põs em xeque essa visão behaviorista o cognitivismo aparece fazendo essas relações entre o sujeito e o meio com uma atenção melhor para o desenvolvimento das sinapses cerebrais, sugerindo, por exemplo, que os estímulos fornecidos ao sujeito estariam desenvolvendo “caminhos” em sua mente a ponto de desencadear reações que o levaria a solução de um problema. Na teoria cognitiva se tem a análise do estímulo e a resposta do sujeito, ao enfrentar um problema, aliada a tentativa de entender quais os motivos que levaram o indivíduo a ter determinada reação. Estas duas perspectivas tornam as teorias behaviorista e cognitiva distantes, de maneira buscar o entendimento da forma de pensar a aprendizagem do sujeito.

A aprendizagem por campos conceituais (CC) se iniciou por Gérard Vergnaud, diretor de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França, e tem por premissa que o conhecimento está organizado em campos conceituais num indivíduo, ou seja, no decorrer das experiências, maturidade e aprendizagem. Como cita Moreira (2002, p. 8), Vergnaud determina como campo conceitual um conjunto de problemas mutáveis relacionados às situações, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento. O cerne do desenvolvimento cognitivo é a contextualização, que está diretamente emparelhado ao contexto social e acadêmico do aprendiz. Esta é uma teoria psicológica e não um ensino de conceitos, pois envolve uma análise crítica do processo de conceitualização da existência e uma ruptura ao conteúdo conceitual tradicional.

A teoria de aprendizagem sócio-cultural (SC) tem como ênfase a conceitualização aprimorada com a construção de significados. Esta ressalta o processo de significação elaborado na interação social e integrado pelos indivíduos. A aprendizagem se dá pelo ajuste do conhecimento de domínio comum pelo novo conceito científico, não é uma substituição, mas um aprimoramento do conhecimento que envolve diversidade cultural na construção de modernas interpretações. O acadêmico tem a oportunidade de criar significados, elaborar interações, articular ideias em palavras apresentando soluções e técnicas diferentes daquelas apresentadas por um professor. Essa teoria teve grande difusão através dos trabalhos de Vygotsky (MORTIMER, 2002).

3 | METODOLOGIA

Neste trabalho analisamos cinquenta dissertações defendidas no MNPEF e publicadas no site do curso (MNPEF, 2018). Inicialmente, as dissertações foram escolhidas de forma aleatória, no site do programa, quanto ao ano de defesa, universidade, autor e assunto abordado. Essa metodologia foi adotada no intuito de tentar obter uma amostra mais completa e heterogênea e não divulgar os nomes das instituições ou dos autores. Dessa forma, não há um ano, assunto ou universidade sendo favorecida ou desfavorecida.

Durante os meses de fevereiro a junho de 2018 foi acessado o site do programa de pós-graduação e baixado algumas dissertações disponíveis. Através de leitura das dissertações, anotamos o título, assunto, metodologia, teoria de aprendizagem, ferramenta de ensino e concepções de ensino empregados. Em posse desses dados verificou-se os autores das teorias de aprendizagem utilizados. Em certos trabalhos os autores das dissertações especificaram claramente o autor da teoria de aprendizagem abordada e sua utilização, como no caso da Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel. Em outros trabalhos havia apenas o conceito geral, sem determinar a teoria ou um autor específico, como a Teoria do Cognitívismo. Dessa forma, organizamos esse conjunto de dados em dez temas centrais, a saber; Metodologias: 1 - Sequência

Didática (SD) e 2 - Aprendizagem Ativa (AA). Ferramentas didáticas: 3 – Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC ou TICs), 4 – Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), também tratada como uma concepção de ensino e 5 - Mapas Conceituais (MC). Teorias de aprendizagem: 6 - Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel, 7 – Construtivismo (C) de Piaget, 8 – Cognitivismo (COG), 9 - Campos Conceituais (CC) de Vergnaud e 10 - Aprendizagem Sócio-Cultural (AC) de Vygotsky. Esses temas são apresentados na seção 3 em forma de tabela e gráficos de distribuição.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nossa coleta de dados encontramos um total de 85 citações de temas, que foram separadas em três grandes áreas: Metodologias, Ferramentas didáticas, Teorias de aprendizagem. Uma estrutura organizada desses resultados é apresentada na Tabela 1. Nesta tabela, apresentamos a ordenação de cada tema, uma sigla, designada por nós e o número de ocorrência de cada tema nas dissertações, ou seja, quantas dissertações utilizaram essa nomenclatura.

| Número de Temas | Metodologia | Sigla | Número de ocorrência |
|-----------------|---|-------|-----------------------------|
| 1 | Sequência Didática | SD | 19 |
| 2 | Aprendizagem Ativa | AA | 1 |
| | Ferramentas Didáticas | | Número de ocorrência |
| 3 | Tecnologias de Informação e Comunicação | TIC | 21 |
| 4 | Ciência Tecnologia e Sociedade | CTS | 7 |
| 5 | Mapas Conceituais | MC | 1 |
| | Teorias de Aprendizagem | | Número de ocorrência |
| 6 | Aprendizagem Significativa | AS | 24 |
| 7 | Construtivismo | C | 6 |
| 8 | Cognitivismo | COG | 3 |
| 9 | Campos Conceituais | CC | 1 |
| 10 | Aprendizagem Sócio-Cultural | SC | 2 |
| | Total | | 85 |

Tabela 1 – Número de ocorrências dos temas encontrados em cinquenta dissertações (Autoria Própria).

Na sequência, apresentamos a distribuição dos dados presentes na Tabela 1 e visualizados na Figura 1. Nesta figura temos o número de ocorrência dos temas

distribuídos em função dos temas encontrados, representados pelas suas siglas.

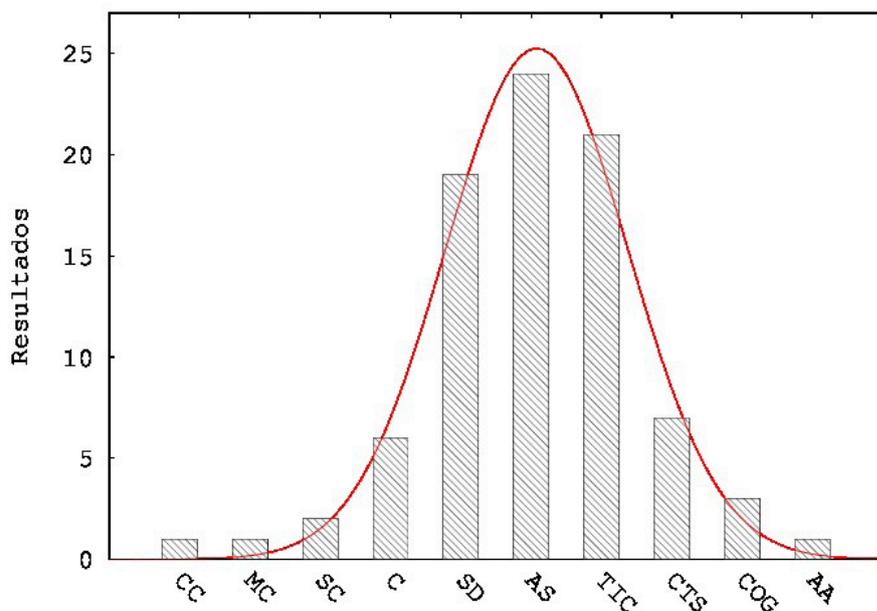


Figura 1: Número de ocorrência dos temas distribuídos em função dos temas encontrados (Autoria Própria).

Pode-se observar, na Figura 1, que três temas estão em maior evidência na distribuição, ou seja, os temas mais abordados, a saber, SD (Sequência Didática), AS (Aprendizagem Significativa) e TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação). Essa visão é corroborada pela linha traçada que nos leva a inferir uma distribuição normal, com máximo na Aprendizagem Significativa. Por outro lado, os temas com menor ocorrência são CC, MC e AA. Essa preferência dos autores pode ser explicada através de alguns pontos: a) O tema SD é o mais simples de ser abordado, pois se trata da confecção de uma aula diferenciada, que fuja das aulas tradicionais de quadro e giz. Cada professor tem consigo uma ideia de aula mais aprimorada do que aquelas aulas tradicionais que ele recebeu, mas que normalmente não consegue colocar em prática. Nesse aspecto, o mestrado profissional dá a oportunidade de esse professor desenvolver essa ideia através de embasamento teórico em Física e em ensino, com um espaço mais amplo para a prática. b) O professor-aluno (o professor que é aluno do MNPEF) se sente mais confortável na tentativa de criar algo que já é cotidiano para ele. No primeiro momento o professor-aluno busca aplicar o seu conhecimento na criação de uma aula tradicional, mas no decorrer do curso ele é levado a mudar a rota pelos novos conhecimentos que está adquirindo.

Com referência ao tema AS, podemos dizer que este é o mais abordado pelos seguintes motivos: a) Trata-se de uma das teorias mais recentes. b) É uma teoria bastante lógica. c) Ela é facilmente associada ao trabalho em sala de aula. d) Teve grande influência no Brasil, e conseqüentemente nos orientadores do mestrado, pela grande difusão feita por um dos criadores do mestrado, o professor Marco Antonio

Moreira, através de palestras, encontros e livros sobre teoria de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

A baixa ocorrência dos temas CTS e AA deve-se ao fato de que estes foram introduzidos no ensino de Física em anos recentes e ainda estão em fase de entendimento e aplicação nesta área. O tema Aprendizagem Ativa é mais difundido nas áreas de humanas e pouco adaptado às ciências exatas e engenharias, por isso ainda está em fase de estudos e adaptação para as ciências. Já os temas COG, CC e SC são temas mais clássicos associados mais a educação infantil.

Na tabela 2 organizamos as combinações entre os temas utilizadas pelos autores das dissertações. Observa-se claramente que a combinação mais utilizada está em SD-AS (Sequência Didática e Aprendizagem Significativa) com nove ocorrências, seguidas de TIC-AS, SD-TIC e SD-C. Dez das catorze combinações possuem apenas uma citação.

| Número de Combinações | Combinações | Sigla | Número de ocorrência |
|------------------------------|---|--------------|-----------------------------|
| 1 | Sequência Didática e Aprendizagem Significativa | SD-AS | 9 |
| 2 | TIC e Aprendizagem Significativa | TIC-AS | 6 |
| 3 | Sequência Didática e TIC | SD-TIC | 3 |
| 4 | Sequência Didática e Construtivismo | SD-C | 3 |
| 5 | Aprendizagem Significativa e Construtivismo | AS-C | 1 |
| 6 | Aprendizagem Significativa e Ciência, Tecnologia e Sociedade | AS-CTS | 1 |
| 7 | TIC e Construtivismo | TIC-C | 1 |
| 8 | Ciência, Tecnologia e Sociedade, TIC e Sequência Didática | CTS-TIC-SD | 1 |
| 9 | Ciência, Tecnologia e Sociedade, TIC e Aprendizagem Significativa | CTS-TIC-AS | 1 |
| 10 | Sequência Didática e Campos Conceituais | SD-CC | 1 |
| 11 | Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais | AS-MC | 1 |
| 12 | Ciência, Tecnologia e Sociedade e TIC | CTS-TIC | 1 |
| 13 | Aprendizagem Sócio-Cultural e TIC | SC-TIC | 1 |
| 14 | Aprendizagem Ativa e Aprendizagem Significativa | AT-AS | 1 |

Tabela 2 – Número de ocorrências das combinações dos temas (Autoria Própria).

Essas combinações podem ser vistas na Figura 2, que apresenta o número de ocorrência distribuídos em função dos temas combinados retirados dos resultados da Tabela 2. Nesta figura também podemos aproximar uma curva normal.

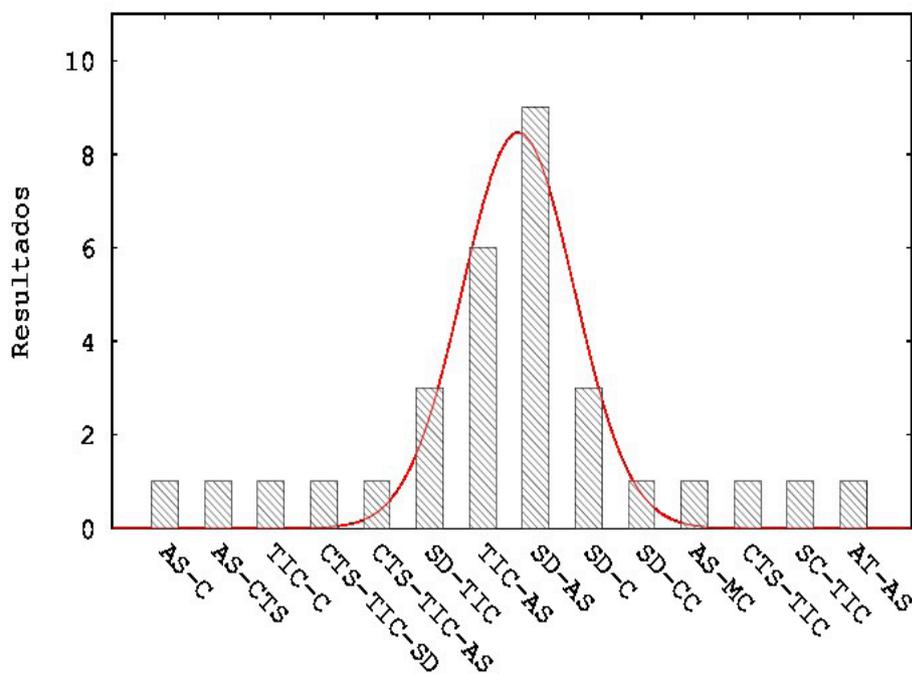


Figura 2: Número de ocorrência em função dos temas das dissertações (Autoria Própria).

A combinação com maior número de ocorrência é SD-AS e expressa a influência da teoria de D. Ausubel no ensino de Física brasileiro, já tratada anteriormente, e da segurança do professor-aluno em construir uma aula. No mesmo sentido, o tema TIC-AS, com seis ocorrências, é bordado na tentativa do professor-aluno associar ferramentas como vídeos e animações, dentro de uma aula a uma aprendizagem mais significativa para o aluno. Isso o leva a justificativa de tratar do tema TIC embasado à teoria de aprendizagem significativa.

Uma combinação mais lógica de acontecer aparece com três citações, a SD-TIC, por se tratar de uma aula utilizando a ferramenta tecnológica, como o computador, celular, aplicativos, vídeos e animações. Esse tipo de abordagem, apesar de ser intuitivo, ainda é de difícil acesso às escolas públicas por falta de equipamentos e espaços apropriados. Essa combinação mostra que o professor-aluno conhece os meios para tornar a aula mais atrativa e significativa para os alunos, mas não consegue colocar em prática. Essa utilização também pode ser vista nas combinações de três temas: CTS-TIC-AS e CTS-TIC-SD, nos quais representam associações de um pensamento em ciência e tecnologia, ou como uma ferramenta a ser utilizada, à aulas potencialmente significativas.

Conforme apontado por Nascimento *et al.* (2017a) a escolha da união de

alguns temas podem ser estratégias discursivas para estreitar a relação entre o professor-aluno, o professor orientador e os avaliadores e na maioria das vezes não há uma relação direta entre o marco teórico e o produto desenvolvido. Os mesmos autores também apontam incoerências em relações de teorias como as de Vygotsky e Piaget ou Vygotsky e Ausubel, tratadas aqui como a combinação AS-C (Vygotsky tratado como construtivismo e não como sócio-cultural). Essas combinações apontam a supervalorização do material didático confeccionado nas dissertações em detrimento a sua base teórica.

Nascimento *et al.* (2017b) relata que a produção do professor-aluno no MNPEF fica preso a processos inerentes ao currículo da escola, no que se refere aos programas pedagógicos, metodologias e objetivos já postos no seu local de trabalho, assim como exames de pré-vestibular e ENEM. Esse fato limita as opções de escolha dos referenciais teóricos por parte do professor-aluno, que acabam fazendo durante a aplicação da prática do produto ou posteriormente, na hora de redigir a dissertação.

É inegável a importância de um mestrado como esse para a qualificação dos profissionais em sala de aula e da melhoria do ensino de física, mas uma profunda reflexão sobre os produtos apresentados deve ser feita pelos polos e comitê central no intuito de buscar a melhoria e direcionamento do futuro deste curso, alinhados com o seu propósito e retorno à sociedade.

5 | CONCLUSÕES

Neste trabalho foram analisadas cinquenta dissertação defendidas no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, quanto as metodologias, teorias de aprendizagem e ferramentas de ensino. Dez temas foram abordados nessas dissertações e separados em três grupos. Observa-se que a metodologia mais utilizada é a Sequência Didática, por se tratar do tema mais acessível aos alunos da pós-graduação. A teoria de aprendizagem mais utilizada é a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, por ser uma das teorias mais modernas, mais lógicas e amplamente difundidas no ensino de Física no Brasil. Observamos que os autores das dissertação utilizam de combinações entre os temas, no total catorze, dentre elas Sequencia Didática e Aprendizagem Significativa, Tecnologia de Informação (TIC) e Aprendizagem Significativa e até mesmo Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Ativa. Também constatamos o aparecimento de duas combinações de três temas: CTS-TIC-AS e CTS-TIC-SD, fruto de combinações lógicas entre tecnologias associadas às aulas potencialmente significativas. Esses resultados nos levam a inferir que os autores são levados a tais combinações pela falta de experiência em pesquisa de ensino, pela facilidade de alguns temas na associação com a rotina de sala de aula, por ter que seguir o currículo da escola, pela influência dos orientadores

e por tentar agradar orientadores e banca de defesa. Nesta conclusão seguimos a mesma linha de raciocínio apresentado em (NASCIMENTO, 2017a).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?**, Entrepalavras, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, 01 jul. 2013. Semanal. Disponível em: <<http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J. **Física Matemática: Métodos Matemáticos para Engenharia e Física**, 6ªed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. K.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**, Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BAZZO, W. A.; PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; LINSINGER, I.; CERESO, J. A. L.; LUJAN, J. L.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; PEREIRA, L. T. V.; VALDES, C. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**, Florianópolis: Organização dos Estados Ibero-americanos Para A Educação, A Ciência e A Cultura (oei), p. 172, 2003. Disponível em: <<https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 159 p. 2014. Tradução de: Fernando de Siqueira Rodrigues.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da Aprendizagem**, 5ªed., São Paulo: Cengage Learning, 2015.

MATTASOGLIO, O.; SOSTER, T. **Inovação acadêmica e aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 121 p. 2017.

MNPEF, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. **Dissertações Defendidas**. Disponível em: <<http://www1.fisica.org.br/mnpef/?q=defesas>> Acesso em: 07 jun. 2018.

MOREIRA, M. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p.7-29, 2002.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas, **Rev. Bras. Ens. Fís.**, v. 22, n. 1, p. 94-100, 2000.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagrama V**. 1980. Monografia - Curso de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1983.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**, 2ªed., São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, E. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. Investigações no Ensino de Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 7, p. 283-306, 2002.

NASCIMENTOa, M. M.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. Análise multidimensional e Bakhtiniana do discurso de trabalhos de conclusão desenvolvidos no âmbito de um mestrado profissional em ensino de Física, **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 1, p. 181-196, 2017.

NASCIMENTOb, M. M.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Uma proposta de análise da produção didática desenvolvida em mestrados profissionais em ensino de ciências, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 16, n. 2, 316-340, 2017.

NASCIMENTO, S. S. O Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: a experiência da Sociedade Brasileira de Física, **Polyphonia**, v. 24, n. 2, p. 255-268, 2013.

SBF, Sociedade Brasileira de Física, **Física para o Brasil: pensando o futuro: o desenvolvimento da física e sua inserção na vida social e econômica do país**. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

SOARES, W. S.; RIBEIRO, C. A. N. **A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios**. Revista Internacional de Investigación en Educación, vol. 5, núm. 10, p. 173-187. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia. 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

ÍNDICE REMISSIVO

A

Atividades exploratórias 49, 53, 54, 58, 60

Aula 12, 17, 21, 23, 25, 26, 28, 39, 40, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 61, 73, 75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 103, 115, 118, 122, 123, 124, 125, 126, 136, 137, 138, 141, 142, 147, 164, 169, 171, 172, 173, 177, 178, 179, 180

C

Cálculo 3, 15, 16, 48, 55, 56, 60, 89, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 152

Ciências naturais 100, 133, 140, 141

E

Educação matemática crítica 28, 29

Educação na nuvem 19

Elaboração de atividades 49, 50, 51, 53, 56, 58, 59

Engenharia didática 10, 11, 12, 17

Ensino de geometria 37, 115

Ensino médio politécnico 62, 63, 64, 66, 68

Ensino superior 14, 29, 33, 34, 35, 52, 60, 144, 151, 152, 160, 182

F

Física clássica 125, 126, 127, 130

Física moderna e contemporânea 125, 126, 127, 130, 131, 132

G

GeoGebra 55, 60, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 94

I

IMC-Índice de Massa Corporal 106

Interdisciplinaridade 62, 63, 128, 149, 184

Intervenção 84, 85, 89, 90, 101, 115

J

Jogos educativos 144

Jogos eletrônicos 144, 145, 146

L

Linguagem musical 133, 134, 135, 138, 139, 140

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 117, 118, 124, 132, 135, 143, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 173, 176, 178, 182, 183, 184

Mestrado profissional 18, 161, 169, 173

Múltiplas linguagens 37, 117

N

Números inteiros 10, 11, 14, 15, 17

O

Origami 115, 116, 117, 118, 121, 122, 123, 124

P

Paulo Freire 65, 69, 70, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 82

Prática docente 59, 93, 133, 137

Problema real 106

Professor licenciado em matemática 1

Professor polivalente 1, 5, 6, 118

Proposta didática 37, 39, 40, 115, 118, 119, 121, 122, 123

R

Regras de sinais 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160

S

Sólidos geométricos 37, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 48, 55, 66, 84, 115

T

Trabalho colaborativo 19, 27

Trigonometria 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182

Trigonometria no futebol 175

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-809-0



9 788572 478090