



EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora

Ano 2020



EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

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 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, 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. 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. 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. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
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 Internazionele 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
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
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. 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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
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. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dra. 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
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a 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 de Mato Grosso
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. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
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. 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. Eivaldo 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. 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 Albornoz – 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/UFGA
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. Lilian 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. Me. 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
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
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

Educação: atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
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)	
E24	<p>Educação [recurso eletrônico] : atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado 1 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-283-8 DOI 10.22533/at.ed.838202008</p> <p>1. Educação – Pesquisa – Brasil. 2. Planejamento educacional. I. Silva, Américo Junior Nunes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 370</p>
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, os cursos das áreas de Ciências e Matemática.

Para além do que apontamos, a formação inicial de professores vem sofrendo, ao longo dos últimos anos, inúmeras críticas acerca das limitações que algumas licenciaturas têm para a constituição de professores. A forma como muitos cursos se organizam curricularmente impossibilita experiências de formação que aproximem o futuro professor do “chão da sala de aula”. Somada a essas limitações está o descuido com a formação de professores reflexivos e pesquisadores.

O cenário político de descuido e destrato com as questões educacionais, vivenciado recentemente, nos alerta para uma necessidade de criação de espaços de resistência. É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a formação de professores, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade, de uma forma geral, das diversas ações que são experienciadas no interior da escola e da universidade, nesse movimento de formação do professor pesquisador.

É nesse sentido, que o volume 1 do livro **Educação: Atualidade e Capacidade de Transformação do Conhecimento Gerado** nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do [futuro] professor que ensina nas áreas de Ciência e 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 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
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS MATEMÁTICOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS UTILIZANDO A PLATAFORMA APP INVENTOR COMO FACILITADOR DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICAS PARA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Carla Saturnina Ramos de Moura Lucília Batista Dantas Pereira Anderson Dias da Silva Wedson Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8382020081	
CAPÍTULO 2	14
O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA: USO DA ROLETA PERIÓDICA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA	
Aldenir Feitosa dos Santos Rubens Pessoa de Barros José Atalvanio da Silva Radja Silva Santos Venâncio Paulo Rogério Barbosa de Miranda Juliana dos Santos Natividade Alice Karla Lopes Paixão Cristiana Alves de Souza Ericleia da Silva Oliveira Jonata Caetano Bispo Jonathan Henrique da Silva Nunes Vanilson da Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8382020082	
CAPÍTULO 3	21
VENDINHA DO SISTEMA MONETÁRIO: PRÁTICAS SENSORIAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM BASE NOS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM	
Evelize Hofelmann Bachmann Fabíola Sucupira Ferreira Sell Ivani Teresinha Lawall	
DOI 10.22533/at.ed.8382020083	
CAPÍTULO 4	36
O EXPERIMENTO DE PITÁGORAS COM O MONOCÓRDIO: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-DIDÁTICA	
Oscar João Abdounur	
DOI 10.22533/at.ed.8382020084	
CAPÍTULO 5	48
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UM REFERENCIAL PARA PESQUISA SOBRE OS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA A DOCÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Gabriela Santiago de Carvalho Robson Macedo Novais	
DOI 10.22533/at.ed.8382020085	
CAPÍTULO 6	59
CIRCUITO DOS REINOS: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
Bruno Edson-Chaves Rafael Domingos de Oliveira Aldair de França-Neto	

Lydia Dayanne Maia Pantoja
Renata dos Santos Chikowski
DOI 10.22533/at.ed.8382020086

CAPÍTULO 7 75

A ORGANIZAÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Susimeire Vivien Rosotti de Andrade
Patrícia Sandalo Pereira
Kely Fabrícia Pereira Nogueira
Edinalva da Cruz Teixeira Sakai

DOI 10.22533/at.ed.8382020087

CAPÍTULO 8 86

ENSINO DE GEOMETRIA EM UMA TURMA DE 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL USANDO OS JOGOS E MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO RECURSOS DIDÁTICOS

Ana Lúcia Pinto Sousa
Edlauva Oliveira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.8382020088

CAPÍTULO 9 98

O ENSINO DE NÚMEROS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM MAPEAMENTO DAS ÚLTIMAS EDIÇÕES DO ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Patrícia Barbosa da Silva
Raimundo Santos Filho
Vinícius Christian Pinho Correia
Américo Junior Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8382020089

CAPÍTULO 10 116

EXPERIMENTAÇÕES EM SALA DE AULA: UM RELATO DE CASO

Heloisa de Almeida Freitas
Ana Kelly da Silva Fernandes Duarte
Ana Karoline da Silva Fernandes Duarte
Lucas de Almeida Silva

DOI 10.22533/at.ed.83820200810

CAPÍTULO 11 122

UMA ANÁLISE SOBRE A FORMAÇÃO SUPERIOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Anny Hellen Silva de Araújo
Juliana Caroline Farias Teixeira
Lucas Cezar Carvalho da Costa

DOI 10.22533/at.ed.83820200811

CAPÍTULO 12 133

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS E MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS EDUCADORES

Elton Henrique Leal Das Chagas
Lucas Cezar Carvalho da Costa

DOI 10.22533/at.ed.83820200812

CAPÍTULO 13 138

ABORDAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO A PROGRAMAÇÃO NEUROLINGÜÍSTICA (PNL) COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Rafaela dos Santos Sobrinho
Cristiane Duarte Alexandrino Tavares
Cristiane Maria Sampaio Forte
Micheline Soares Costa Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.83820200813

CAPÍTULO 14 148

TEORIA DOS GRAFOS: UMA PERSPECTIVA DE ENSINO EM COMBINATÓRIA NO ENSINO SUPERIOR

Francisco Sales Garcia de Oliveira
Anny Hellen Silva de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.83820200814

CAPÍTULO 15 163

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA EM AMBIENTES DE MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Dilson Henrique Ramos Evangelista
Cristiane Johann Evangelista

DOI 10.22533/at.ed.83820200815

CAPÍTULO 16 173

DIVERTINDO A MENTE – APLICAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Bianca Vitti Cincoto
Júlia Nunes dos Santos
Thaís Cristina Rodrigues Tezani

DOI 10.22533/at.ed.83820200816

CAPÍTULO 17 182

O ENSINO DE DIVISÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Peterson da Paz

DOI 10.22533/at.ed.83820200817

CAPÍTULO 18 194

CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: EDUCAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA BIODIVERSIDADE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE BERTIOGA

Verena Camargo Mota
Pedro Henrique da Silva Fernandes
Marcos Hikari Toyama
Caroline Ramos da Cruz Costa
Mariana Novo Belchor

DOI 10.22533/at.ed.83820200818

CAPÍTULO 19 205

ROLEPLAYNG GAME (RPG) NO ENSINO DE EVOLUÇÃO

Allysson do Nascimento
Fábio de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.83820200819

CAPÍTULO 20	216
“APRENDER FÍSICA NA UTFPR-PB” – UM PROJETO DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL	
Eliane Terezinha Farias Domingues Nadia Sanzovo	
DOI 10.22533/at.ed.83820200820	
CAPÍTULO 21	230
UTILIZAÇÃO DE UM APLICATIVO DE SMARTPHONE NO ENSINO DE FÍSICA	
Jean Louis Landim Vilela Anderson Claiton Ferraz Mauro Sérgio Teixeira de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.83820200821	
CAPÍTULO 22	240
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS NO PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DAS FUNÇÕES ELEMENTARES	
Vanessa Araujo Sales Antonia Dália Chagas Gomes Cibelle Eurídice Araújo Torres Francisco Jucivânio Félix de Sousa Náldia Paula Costa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.83820200822	
CAPÍTULO 23	249
EXPLORING CONCEPT MAPS TO UNDERSTAND MORPHOLOGICAL AND TAXONOMICAL ASPECTS IN ENTOPROCTA	
Douglas de Souza Braga Aciole Elineí Araújo-de-Almeida Roberto Lima Santos Martin Lindsey Christoffersen	
DOI 10.22533/at.ed.83820200823	
CAPÍTULO 24	263
INDÍCIOS HISTÓRICOS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS – BA	
Marcos Antônio Guedes Caetano Lucia Maria Aversa Villela	
DOI 10.22533/at.ed.83820200824	
SOBRE O ORGANIZADOR	276
ÍNDICE REMISSIVO	277

“APRENDER FÍSICA NA UTFPR-PB” – UM PROJETO DE PROTAGONISMO ESTUDANTIL

Data de aceite: 03/08/2020

Eliane Terezinha Farias Domingues

Pedagoga da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco. Especialista em Metodologia do Ensino Tecnológico (1995) pelo CEFET. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Sergipe (2012)

Nadia Sanzovo

Professora Colaboradora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Pato Branco. Mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP (2000). Doutora em Ciências da Educação, pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (2019) – Vila Real – Portugal

RESUMO: Este artigo foi elaborado a partir de um projeto intitulado *Aprender Física na Universidade Tecnológica federal do Paraná – Câmpus Pato Branco*, desenvolvido por um acadêmico do 8º período do Curso de Química, protagonista selecionado pelo Edital PROGRAD 014/2018 o qual tinha a intenção de auxiliar os acadêmicos da Universidade no que diz respeito a melhorar a compreensão da disciplina de Física I, II, III e IV. O projeto iniciou em julho de 2018 e foi finalizado em dezembro do mesmo ano. Articulou de maneira mais atual

as questões sobre estratégias e processos de aprendizagem para as disciplinas de Física I, II, III e IV, com o objetivo de possibilitar aos acadêmicos o enfrentamento de suas tarefas de aprendizagem com maior qualidade e profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Protagonismo Estudantil.

ABSTRACT: This article was elaborated from a project entitled *Learn Physics at the Federal Technological University of Paraná - Campus Pato Branco*, developed by an academic from the 8th period of the Chemistry Course, protagonist selected by the PROGRAD 014/2018 Edital which was intended to assist University academics with regard to improving the understanding of Physics I, II, III and IV. The project started in July 2018 and was completed in December of the same year. It articulated in a more up-to-date way the questions about strategies and learning processes for the subjects of Physics I, II, III and IV, with the objective of enabling students to face their learning tasks with greater quality and depth.

KEYWORDS: Physics. Federal Technological University of Paraná. Student Protagonism.

INTRODUÇÃO

O estudante, ao ingressar na Universidade, tem a expectativa das mudanças e de superar todos os desafios que o esperam. Entretanto, tudo é infinitamente mais complicado do que poderia ser imaginado.

No que diz respeito à vida acadêmica, inúmeros questionamentos surgem quando não se conseguem atingir os tão idealizados objetivos: o que se tem feito de errado? É possível dar um jeito? Como melhorar a situação? Isso quando o aluno não se questiona a respeito de sua capacidade de concluir uma formação, ou de estar no lugar errado – o que leva inúmeros acadêmicos a abandonarem seus cursos, abrindo mão de um futuro possivelmente promissor, apenas por não terem um suporte adequado.

E, se até o presente momento, no Brasil, foi possível proporcionar à quase totalidade das crianças e jovens o acesso à escola, essa grande conquista não foi acompanhada da qualidade necessária para se ter perspectivas sociais mais amplas, possibilitando, por exemplo, a construção de uma sociedade em que todos produzam e usufruam cultura, de vida justa e digna.

Há de se considerar também a carência dos ditos “pré-requisitos” com que chega a maioria dos alunos ao ensino superior. E com essas dificuldades, as áreas que envolvem cálculo, por exemplo, tem servido de filtro a muitos alunos para obterem sucesso nessas disciplinas, sendo esse um dos principais motivos para que muitos deixem o curso no primeiro ano ou nos primeiros semestres. Esse alto índice de reprovação nessas disciplinas vem se agravado desde o final da década de 1970 e atualmente representa um dos maiores problemas dos cursos de Engenharia (SOARES DE MELLO & FERNANDES, 2001) sendo, portanto, foco de discussões na comunidade acadêmica.

Vários fatores contribuem para a reprovação nessas disciplinas, sendo que um dos mais apontados pela literatura se refere à dificuldade dos alunos em relação à matemática básica (CAVASOTTO & VIALI, 2011; MENESTRINA & MORAES, 2011; REHFELDT *et al.*, 2012). Essa defasagem torna-se um obstáculo para que os alunos possam aprender os conteúdos específicos da disciplina, já que estes se amparam em conteúdos trabalhados no ensino básico – fundamental e médio. Nesse cenário, muitos acadêmicos são acometidos de desânimo, desmotivação e desinteresse quando não conseguem fazer frente a esses obstáculos cognitivos.

Desse modo, os atores envolvidos, principalmente os da área de educação, neste caso do Departamento de Educação da UTFPR-PB, por meio do NUAPE (Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil) indagam-se: Como devem estar organizadas as horas de contato com os docentes para promover competências que preparem os alunos para os desafios que espreitam suas vidas? Como aumentar a implicação dos alunos na tarefa? Como melhorar a qualidade das suas aprendizagens?

Sabe-se que no decorrer de sua vida acadêmica um aluno de graduação se deparará

com uma série de disciplinas, algumas delas específicas ao seu curso e outras compõem o chamado núcleo básico que visa, através de disciplinas gerais, a fornecer ao aluno a base para seu desenvolvimento acadêmico de forma mais ampla. Para os cursos classificados como “cursos de exatas” – como as engenharias, química, matemática, agronomia e outros – dentro de seu núcleo básico estão presentes disciplinas de física, cálculo e geometria analítica, por exemplo. Essas disciplinas, por sua vez, auxiliam o aluno na sua capacitação como profissional e na formação da base para o desenvolvimento de disciplinas específicas. Dessa forma, são atreladas entre si na forma de pré-requisitos. Um aluno, por exemplo, do curso de Bacharelado em Química, regularmente matriculado no Câmpus Pato Branco, terá quatro disciplinas de Física para cursar durante sua formação. Inicialmente terá de ser aprovado (ou obter no mínimo média 4,0 e frequência mínima de 75%) na disciplina de Física I para ter a possibilidade de cursar as disciplinas de Física II e Física III, e, uma vez tendo cursado com êxito as disciplinas de Física II e Física III poderá cursar a disciplina de Física IV e somente após ter passado pela disciplina de Física IV ele poderá cursar a disciplina de Físico-Química IV.

Essa forma de estruturação curricular, se de um lado apresenta vantagens uma vez que possibilita ao aluno o desenvolvimento de um processo de “construção” de conhecimentos de forma linear, de outro lado, se o aluno não consegue ser aprovado, passa a enfrentar um grande problema visto que terá de abdicar da disciplina subsequente que exige o pré-requisito, o que de maneira geral, compromete o andamento regular da formação do aluno.

Diante dessa situação enfrentada pelos alunos, ao se depararem com disciplinas de uma dificuldade considerável, sem terem uma rotina de estudos ou uma base físico-matemática – oriunda do ensino médio – suficientemente forte, veem-se em um ciclo de reprovações que gera “bolsões de retenções”, formados por um grande número de alunos que, após reprovarem, necessitam aguardar a disponibilidade de novas turmas para poderem cursar as disciplinas. Embora o corpo docente busque maneiras e alternativas de minimizar essas situações, às vezes criando novas turmas, por exemplo, ainda assim não se tem conseguido dar conta dessa problemática.

O Quadro 1 apresenta a relação de alunos matriculados, aprovados e o percentual de reprovação nas disciplinas de Física I, Física II, Física III e Física IV nos anos de 2016 e 2017 no Câmpus Pato Branco. Os dados foram obtidos no Departamento de Física (DAFIS) em parceria com o Núcleo de Atendimento Psicopedagógico e Assistência Estudantil (NUAPE).

	ANO	MATRICULADOS	APROVADOS	PERCENTUAL DE REPROVAÇÃO (%)
Física 1	2016	1028	502	51,17
	2017	1186	534	54,98
	ANO	MATRICULADOS	APROVADOS	PERCENTUAL DE REPROVAÇÃO (%)
Física II	2016	762	468	38,58
	2017	743	462	37,82
	ANO	MATRICULADOS	APROVADOS	PERCENTUAL DE REPROVAÇÃO (%)
Física III	2016	798	400	49,87
	2017	808	382	52,72
	ANO	MATRICULADOS	APROVADOS	PERCENTUAL DE REPROVAÇÃO (%)
Física IV	2016	532	470	11,65
	2017	528	465	11,93

Quadro 1 – Relação de alunos matriculados e taxa de reprovação nos anos de 2016 e 2017.

Fonte: DAFIS/UTFPR-PB (2018).

É possível observar uma alta taxa de reprovação, em especial na disciplina de Física I. Na sequência de sua reprovação, o aluno enfrenta uma série de consequências, como a necessidade de cursar novamente a disciplina, reajustar seu horário semestral para se adequar à disciplina faltante, impossibilitado de cursar as disciplinas sequenciais que a possuam como pré-requisito, dentre outras.

Diante da necessidade de uma maior taxa de aprovação nessas disciplinas, a fim de se reduzir “bolsões” e permitir que os alunos possam dar continuidade a sua graduação, o projeto “Aprender Física na UTFPR” se propôs a desenvolver material audiovisual e outros materiais didático-pedagógicos, além de uma plataforma online para disponibilizá-los, pois “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996).

O DESENHO E A PRODUÇÃO DE UM PROGRAMA DE APRENDIZAGEM

De acordo com Sanzovo (2019), quando se trata de desenho (design) e produção de programas com audiovisuais e informática em geral não se pode esquecer que um dos erros fundamentais que se comete na hora de incorporar os *media* no contexto educativo é na adequação de suas mensagens e estrutura às necessidades do ato didático e daqueles que participam, utilizando princípios que vêm de outros campos como documental, publicidade ou de entretenimento.

Daí que se contemplam os conceitos chaves desse processo, de acordo com Kemp y Smellie (1989): (i) Desenho (design) – organização de elementos para um determinado fim; (ii) Desenho comunicativo – como organizar os elementos de um programa com a finalidade de melhorá-lo; (iii) Feedback – canal de retorno que, em comunicação, o canal ou processo pelo qual o receptor passa a converter-se também em um emissor. É um elemento chave com a finalidade de assegurar a qualidade da comunicação; (iv) *Media*

de ensino – os elementos curriculares que, por seus sistemas simbólicos e estratégias de utilização, propiciam desenvolvimento de habilidades cognitivas nos sujeitos, em determinado contexto, facilitando e estimulando a intervenção mediada sobre a realidade, a captação e compreensão da informação pelos estudantes e a criação de ambientes diferenciados que propiciam a aprendizagem.

Dessa forma, ao se falar de desenho de *media* se pode considera dois desenhos subjacentes: (i) O desenho comunicativo – refere-se ao planejamento e à elaboração dos processos comunicativos (homem-máquina) que vão se produzir. As perguntas chave são: que tipo de informação se quer transmitir (AVA, foto, grafismo, texto) e qual o canal mais adequado para determinada informação? Como combinar os diferentes canais? Como situar os conteúdos informativos sobre a interface gráfica? Que suporte permite arquivar esse tipo de informação? Que tipo de informação introduzirá o usuário? Qual é o melhor suporte? Como manipular (processar, analisar e avaliar, arquivar, etc.) essa informação? Como atuará o sujeito com o *media*? Como assegurar uma ótima comunicação? Que ferramentas permitem desenvolver esse tipo de material? (ii) O desenho de aprendizagem – refere-se a como conseguir que se produzam as aprendizagens que interessam.

Esse tipo de perguntas que frequentemente se faz refere-se a: Que objetivos se pretendem? Que conteúdos correspondem? Em que marco de concepção de aprendizagem se situa? Como organizar a aprendizagem? Que atividades (suportam esses tipos de programa) permitem alcançar os objetivos? Como avaliar que estão sendo alcançados os objetivos?

Por outro lado, o desenho de aprendizagem considera outros recursos e em geral uma situação global de ensino-aprendizagem. Ambos os desenhos estão relacionados, porém é necessário tê-los presentes. De fato, o desenho de aprendizagem implica um desenho comunicativo, mas não a vice-versa. É frequente planejar-se o desenho de materiais impressos, audiovisuais e informáticos em termos de programas informativos com esporádicas solicitações de usuários de que confirme determinada informação.

As diferenças fundamentais entre ambos os tipos de desenho se concentram em: (i) Num desenho comunicativo, o centro é a mensagem; (ii) Num desenho de aprendizagem, o centro é o usuário; (iii) Num desenho de comunicação, o controle é do usuário; (iv) Num desenho de aprendizagem, o controle é do sistema, do programador.

Em situações específicas o desenhador (*designer*) transfere esse controle ao usuário com objetivos determinados que se queiram alcançar. Também em programas basicamente comunicativos, o usuário pode ceder parte de seu controle sobre o sistema a recursos inteligentes que lhe facilitem sua escolha.

Isto tudo parece ressaltar a importância do desenho de aprendizagem e para tal há de se lembrar de que muitos autores de programas didáticos deixam de lado precisamente o desenho comunicativo. Por exemplo, alguns autores falam de como cada plano de videograma ou cada diapositivo deve ter de intencionalidade didática, mas isto

se contrapõe com o sentido mesmo de um programa audiovisual em que as mensagens se constroem não somente por elementos que conformam uma imagem, elementos que se veem simultaneamente na tela, senão pela montagem de planos/imagens, isto é, pelos elementos que se veem sucessivamente na tela. Na realidade muitos programas audiovisuais didáticos sofrem não somente de um desenho comunicativo, como também de uma concepção básica dos *media*, um conhecimento da linguagem desses *media*.

O desenho comunicativo marca pautas de referência, mas a comunicação implica a criação de mensagens e a criação supõe que se tomem decisões nem sempre regidas pela razão. Comunicar não é somente uma técnica, mas que é também uma arte, por isso, educar também é uma arte.

Em relação aos aspectos que devem ser considerados num desenho de programa para o ensino se resumem na Figura 1 e se explicam dessa forma:

- **Motivação** – deve haver uma necessidade, um interesse ou um desejo de aprender por parte do sujeito. As experiências que elas implicam devem ser relevantes e significativas para ele. Assim, os AO (Objetos de Aprendizagem) devem começar por gerar esse interesse mediante um adequado tratamento das informações que se apresentam. Autores de programas devem tomar nota desse aspecto e evitar telas de computador com letras pequenas, cores agressivas, recheado de texto longo, prolixo, cheio de termos técnicos ou falsamente “amistosos”, etc.
- **Diferenças individuais** – as pessoas aprendem em velocidade e de modo diferentes. Fatores que influenciam são habilidade intelectual, o nível educativo, a personalidade e o estilo de aprendizagem. Quando um formador é consciente desse fato compreende imediatamente que um programa com vídeo não pode ser utilizado em grupo como se tratasse de um filme; o problema não é o vídeo ser bem ou mal feito, mas em que é possível se adequar aos diferentes ritmos de aprendizagem de todos os sujeitos envolvidos. Por isso se fala em “vídeos generosos para aprendizagem”, limitando o uso do vídeo instrucional ao trabalho individual ou a pequenos grupos.

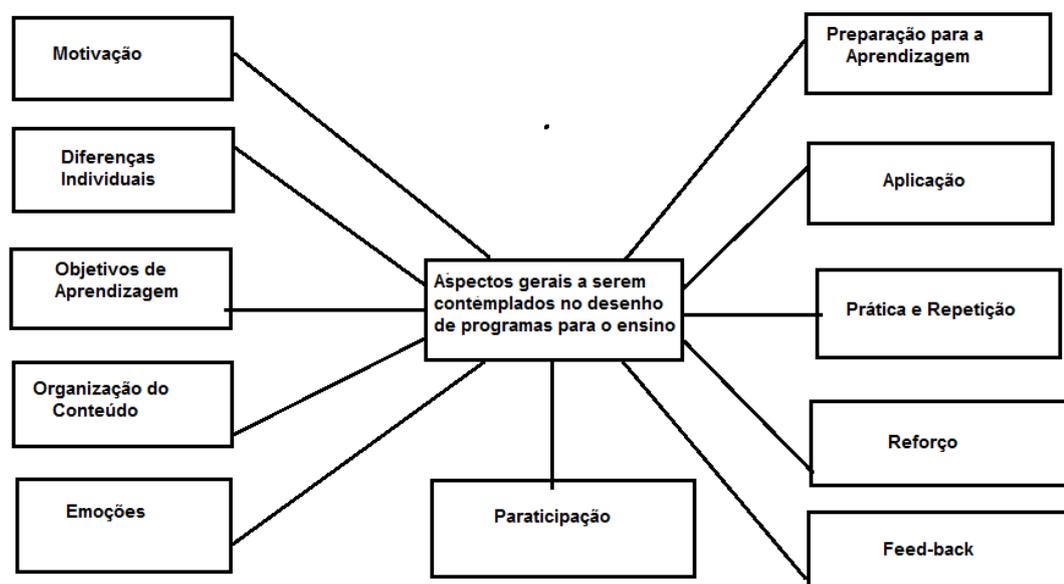


Figura 1 - Aspectos gerais a serem contemplados no desenho de programas de ensino

Fonte: Baseado em Kemp y Smellie (1989)

- **Objetivos de Aprendizagem** – o planejamento do ensino a partir de objetivos de aprendizagem já foi objeto de críticas, porém diversos estudos constataam que quando os sujeitos são informados do que se espera que aprendam por meio do recurso tecnológico, a probabilidade de êxito é maior do que quando não lhes é informado. Todos os programas de aprendizagem que incluem recursos tecnológicos deveriam cumprir essa simples regra, assim como os demais programas. A providência mais imediata é que um ou o programa poderá começar apresentando brevemente o objetivo ou a finalidade que se pretende. Também em relação aos objetivos de aprendizagem é preciso considerar quais deles são possíveis de alcançar com determinado recurso. Um planejamento multimídia deve levar em consideração o processo, podendo-se recorrer a diferentes *media* com objetivos muitas vezes diferentes. Assim, pode-se recorrer a um vídeo para facilitar a memorização de aspectos, um vídeo para a compreensão intuitiva, por exemplo; o computador pode ajudar a assimilar as relações entre os elementos de um processo, etc. Por conseguinte, não são estes os únicos objetivos a se conseguir: um programa em vídeo pode ajudar a memorizar um aspecto ou gerar uma dinâmica em grupo. A introdução dos *media* não tem sentido senão no contexto de um desenho formativo mais amplo;
- **Organização dos conteúdos** – a aprendizagem é mais fácil quando o conteúdo e os procedimentos ou as habilidades a aprender estão organizados em sequências com significados completos. No campo do vídeo existem trabalhos interessantes sobre como a estruturação da informação por meio de títulos e subtítulos, diferenciadores entre sequências, etc. podem ajudar a aprendizagem. Por outro lado, é frequente encontrarem-se programas que desenvolvem ininterruptamente durante 20 minutos um tema sem estabelecer uma diferenciação entre os distintos aspectos que apresentam.
- **Preparação da aprendizagem** – este aspecto pode relacionar-se com o grupo, isto é, trata-se de estabelecer previamente o nível do grupo, dos indivíduos, para o qual se está desenhando um processo de aprendizagem. Na produção e seleção de recursos isto é fundamental: os interesses do grupo determinam os recursos incentivadores que serão incluídos no programa ou que serão utilizados antes de passar o vídeo; o nível de conhecimentos prévios condicionam os novos conceitos a incluir; o uso do mesmo vocabulário e gramática deve determinar-se de acordo com o usuário final. Em um programa de computador devem-se considerar aspectos como tamanho e forma da letra e da sintaxe das frases ou a interface escolhida para interatuar com os sujeitos;
- **Emoções** – como sinalizam Kemp e Smellie (1989), a aprendizagem que envolve emoções e sentimentos tanto como a inteligência é mais duradoura. Pode-se dizer que os *media* especialmente audiovisuais são poderosos instrumentos capazes de gerar emoções. É interessante, sem dúvida, observar que alguns realizadores tratam de fugir precisamente das emoções em seus programas “formativos”. Convém, porém, ressaltar que recorrer às emoções não é sinônimo de melodrama ou comédia, isto é, bastam pequenos detalhes como um acento de voz do apresentador, um elemento no conjunto, uma palavra no meio de uma frase para criar no sujeito uma predisposição positiva para o processo que se está desenvolvendo;
- **Participação** – aprender supõe incorporar a informação ao arquivo da própria experiência e, para isto, não basta somente ver e ouvir. Cabero (1996) lembra que alguns estudos mostram que um aluno recorda 10 % do que vê, 20 % do que ouve, 50% do que vê e ouve, 80% do que vê, ouve e faz – o que quer dizer que a aprend-

dizagem requer atividade e esforço e não somente que o aluno use mecanicamente a barra espaciadora periodicamente para responder a certas perguntas, ou seja, os alunos devem ser conscientes de que sem esforço e interesse raramente tem lugar a aprendizagem. Nos processos de formação nas empresas, esse aspecto já está amplamente aceito e introduzido;

- *Feedback* – informar periodicamente o progresso realizado motiva a aprendizagem. É um princípio facilmente introduzível nos programas com computador, porém nem sempre sucede assim; é mais frequente incluir em cada momento, isto porque palavras como “medição, avaliação, etc.”, de certa forma sempre assusta os formadores;
- Reforço – quando o sujeito é informado de que sua aprendizagem melhora ou que tem acertado aspecto determinado, é reforçado ou encorajado a continuar aprendendo. Esse princípio é aspecto chave nos desenhos baseados no conductivismo, mas sua eficácia supera esse âmbito e é geralmente reconhecido;
- Prática e repetição – raramente algo se aprende com uma única exposição da informação. A prática e a repetição foram instrumentos básicos para a aprendizagem em outras épocas, rejeitadas mais recentemente, o que tem mostrado, no entanto, que é uma lástima. Todo formador deveria sempre recordar este simples, elementar e elegante princípio de aprendizagem: “a andar se aprende andando”. E isto leva a um aspecto muito interessante: um formador pode tratar de incentivar uma aprendizagem mediante diferentes recursos, atividades atrativas, elementos externos, etc., porém sempre uma aprendizagem efetiva supõe esforço e os sujeitos devem se conscientizar disto;
- Aplicação – um objetivo final da aprendizagem é que o sujeito pode aplicar posteriormente o aprendido em diferentes situações. Os recursos tecnológicos podem dar ao sujeito a oportunidade de aplicar o aprendido e a “simulação” com a ajuda do computador é talvez o modo mais prático de fazê-lo. Por conseguinte isto não exclui a prática real, senão a que melhor prepara, porém a aplicação não é unicamente um objetivo a se conseguir, como também é um instrumento eficaz para incrementar a motivação ou facilitadora da compreensão ou memorização.

Dessa forma, o Projeto “Aprender Física na UTFPR” considera esses aspectos e lança-se na experiência de construir um repositório, baseado nas sugestões e expectativas dos alunos, na área da Física, ao responderem ao questionário elaborado para levantar esses dados. Até aqui se tem a clareza de que muito ainda há de se trabalhar e pesquisar para o aprimoramento de materiais e da própria plataforma onde se encontra o repositório para atender aos requisitos de design eficiente e eficaz para a aprendizagem dos alunos na era tecnológica que vivemos.

Assim, em se tratando do uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), elas podem representar uma alternativa potencial diante das novas gerações plugadas, já que são artefatos de alta inovação tecnológica e podem se tornar artefatos culturais de práticas inovadoras, podendo contribuir com o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem da contemporaneidade, embora ainda seja necessário, para a sua aplicação, avançar nas discussões que tratam da estrutura tecnológica, do processo de formação de professores, e muito mais, do próprio processo de ensino e aprendizagem,

conforme apontam tanto professores quanto os alunos. (SANZOVO, 2019).

METODOLOGIA E DISCUSSÕES INICIAIS

Nesta proposta propôs-se um enfoque metodológico por meio da Pesquisa-ação nas organizações, para auxiliar os processos de estudo e análise de problemas com a gestão e planejamento do estudo dos acadêmicos. Isso porque o maior objetivo da Pesquisa-ação é proporcionar novas informações, gerar e produzir conhecimento que traga melhorias e soluções para toda a organização (CAZZOLATO, 2008). Isto posto, entende-se que, neste caso específico, busca-se, de forma colaborativa entre os atores envolvidos, a minimização do problema da não aprovação de um grande contingente de acadêmicos no núcleo básico das graduações nas disciplinas ditas “hard”, neste caso de Física.

Como objetivos o projeto se propôs a: (i) Levantar dados, através de formulários, sobre as maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos e ex-alunos de Física I, Física II, Física III e Física IV, e sobre os métodos de estudo mais utilizados; (ii) Desenvolver material audiovisual com o auxílio dos monitores e professores das disciplinas: Física I, Física II, Física III e Física IV, abordando os assuntos de maior relevância para as mesmas; (iii) Disponibilizar por meio de uma plataforma *online* listas de exercícios, modelos de avaliação, artigos, checklists, formulários, apostilas e outros materiais que possam contribuir com o processo de aprendizagem; (iv) Desenvolver uma plataforma *online* onde estarão disponíveis os materiais desenvolvidos durante o projeto, além de outros materiais; (v) Contribuir com a diminuição da taxa de reprovações nas disciplinas: Física I, Física II, Física III e Física IV.

Esse projeto de protagonismo foi desenvolvido continuamente durante os meses de julho a dezembro de 2018. Cada tópico apresenta, por sua vez, as atividades desenvolvidas e principais observações a serem destacadas.

a) Primeiro mês

Como previsto pelo cronograma elaborado no projeto de protagonismo estudantil, contemplado pelo Edital Prograd 017/2018 (UTFPR, 2018) as atividades do mês de julho foram voltadas ao desenvolvimento de formulários que foram aplicados aos alunos da UTFPR do Câmpus Pato Branco.

Com o auxílio e orientação da pedagoga do Núcleo de Acompanhamento e Assistência Estudantil – NUAPE, foi realizada inicialmente uma revisão sobre os objetivos do projeto “Aprender Física na UTFPR”: (i) Levantar informações sobre a situação dos acadêmicos frente às disciplinas de Física; (ii) Levantar informações sobre os métodos de estudo utilizados pelos alunos nas disciplinas de Física;

Ao se obter informações sobre a situação dos acadêmicos frente às disciplinas de Física se pôde estabelecer uma relação entre as disciplinas e as dificuldades que os

acadêmicos apresentam. Almejou-se, assim, obter informações sobre quais disciplinas de Física representam os maiores desafios para os acadêmicos, por meio de uma análise das vezes em que cursaram a disciplina sem a eventual aprovação e também ao se relacionar o período letivo em que o aluno se encontra e o período em que a disciplina se encontra. Essa primeira seção do levantamento se ocupou também em analisar quais cursos possuem maior número de acadêmicos com dificuldade no aprendizado dessas disciplinas.

De forma semelhante, ao se levantar informações sobre os métodos de estudo utilizados pelos alunos pretendeu-se definir quais seriam os principais materiais a serem desenvolvidos, selecionados e, na sequência, disponibilizados na plataforma online “Aprender Física na UTFPR”.

Os questionários foram montados com questões fechadas para facilitar o tratamento estatístico posterior, sendo que as questões foram elaboradas nos encontros com a orientadora. As questões abordavam a situação dos alunos ante as disciplinas de Física (Questionário 1) e também a respeito dos métodos de estudo que utilizam (Questionário 2). Ambos os questionários foram disponibilizados juntos (em um único arquivo), de forma que o aluno pôde seguir a sequência lógica para o preenchimento dos tópicos.

b) Segundo mês

As atividades do segundo mês foram voltadas à aplicação de formulários online para a coleta de dados. O formulário online foi implementado, utilizando-se das questões desenvolvidas inicialmente. As questões foram montadas de forma a abordar a situação dos alunos frente às disciplinas de Física e suas maiores dificuldades e coletar informações sobre o método de estudo que mais utilizam, além de solicitar sugestões sobre ferramentas de interesse em uma plataforma online para o estudo de Física.

c) Terceiro mês

No mês de setembro, promoveram-se inúmeras atividades de forma a divulgar o projeto “Aprender Física na UTFPR” e, novamente, foi solicitado aos alunos que respondessem os questionários online. Os alunos foram contatados por meio do e-mail acadêmico, de visitas sala-a-sala, de publicações nas redes sociais vinculadas aos acadêmicos e por meio de ações dos centros acadêmicos. Dessa forma alcançou-se um total de 122 respostas apenas no primeiro período.

No decorrer de todo mês de setembro se deu também o desenvolvimento e seleção dos materiais didáticos que foram disponibilizados. Monitores das disciplinas de Física, bem os como professores colaboraram nessa etapa para se definir um conjunto adequado dos materiais que mais podiam contribuir com o aprendizado, levando em consideração as informações obtidas através do questionário online. Deu-se início também à ideia sobre o layout e estruturação da página online, de forma que se chegou a uma modelagem adequada.

d) Quarto mês

No mês de outubro foram desenvolvidas atividades em relação ao desenvolvimento da página “Aprender Física na UTFPR”. Os dados coletados por meio dos questionários online foram utilizados para se definir o perfil dos materiais que viriam a ser disponibilizados. Com o auxílio dos professores, dos monitores e da orientadora, foi selecionado um conjunto de materiais (videoaulas, apostilas, listas de exercícios, solucionários, etc.) que, por sua vez, foi transferido para a plataforma online de hospedagem de arquivos – *Google Drive* – através da conta própria criada para o projeto. Uma vez os arquivos hospedados, deu-se início ao desenvolvimento da página online por meio da plataforma ‘*Wix sites*’: <https://aprenderfisicautfpr.wixsite.com/protagonismo>, no endereço do projeto: aprenderfisica-pb@utfpr.edu.br.

Após o desenvolvimento da página online, nesse mesmo mês foi trabalhado o desenvolvimento de um *flyer* para a divulgação da página e, conseqüentemente, do projeto. Utilizou-se o software de edição de imagens ‘*Photoshop*’ para se desenvolver a identidade visual.

Uma vez concluídos, os *flyers* foram disponibilizados para os alunos do Câmpus por meio do e-mail acadêmico pela Assessoria de Comunicação (ASCOM), por material impresso distribuído às coordenações e divulgações nas redes sociais.

e) Quinto mês

No mês de novembro foram desenvolvidas atividades em relação à adição de novos recursos na página “Aprendendo Física na UTFPR”.

Após contatar professores dos departamentos de Física e Química foram selecionados novos recursos para serem disponibilizados na página.

f) Sexto mês

As atividades do mês de dezembro se voltaram para a manutenção da página online, interpretação dos resultados obtidos e para o desenvolvimento do relatório final, apresentando os resultados, conclusões e possíveis perspectivas para o projeto “Aprender Física na UTFPR”.

RESULTADOS

O projeto “Aprender Física na UTFPR”, como visto, se desenvolveu em duas etapas, a primeira sendo uma etapa breve, na qual se obtiveram informações – por meio de formulários online – a respeito das maiores dificuldades e métodos de estudo utilizados por alunos e ex-alunos das disciplinas: Física I, Física II, Física III e Física IV.

A segunda etapa, por sua vez, se constituiu do desenvolvimento da plataforma online onde se encontra disponível uma série de recursos que auxilia os acadêmicos no processo de aprendizado das disciplinas de física.

Na etapa do levantamento realizou-se a busca de dados junto aos alunos e do corpo docente. Foram coletadas informações acerca das principais dificuldades dos alunos no

tocante ao processo de aprendizagem em relação às disciplinas de Física I, II, III e IV, os métodos de estudo que utilizam, opinião a respeito do uso de vídeo aulas, tópicos de maior dificuldade nessas disciplinas, sugestões de métodos que auxiliassem no processo de aprendizagem, opinião sobre os melhores meios de divulgação dos materiais, sobre a aceitação de uma plataforma online bem como de encontros para revisar e discutir assuntos das disciplinas.

Após a conclusão dessa etapa de levantamento pôde-se observar que em relação à participação dos alunos, os cursos de Engenharias da UTFPR (Computação, Mecânica, Elétrica e Civil) perfizeram 56% dos participantes, ficando 44% para a participação dos alunos dos cursos de Química, Agronomia e Matemática. Os períodos em que os alunos estão matriculados e que procuraram mais auxílio focaram-se entre 1º e 4º, ou seja, nos dois primeiros anos de ingresso no curso superior (resultado esperado uma vez que as disciplinas de Física se concentram nos primeiros períodos, no núcleo básico dos cursos).

As disciplinas que mais apresentam dificuldade são respectivamente a Física I e III, como também acumulam o maior índice de reprovações, 43% e 62%, respectivamente. Reprovaram mais que 4 vezes nas disciplinas (qualquer uma das Físicas), 24% dos acadêmicos que responderam à pesquisa. Embora os alunos possuam grandes dificuldades nas disciplinas de Física também possuem uma taxa muito pequena de procura por “ajuda”. Sendo que 66,7 % dos alunos nunca frequentam a monitoria, 68,2 % nunca frequentam grupos de estudo e 62 % nunca frequentam o atendimento dos professores.

Com relação aos métodos e técnicas auxiliares que os alunos mais utilizaram estão principalmente listas resolvidas (31,8%), sendo seguidos por vídeoaulas (31%), e em terceiro lugar, livros/apostilas e PDF's (29,5%). Os três recursos menos utilizados pelos acadêmicos são respectivamente grupos de estudos, monitoria e atendimentos do professor. Foi perguntado quais seriam as funções que mais colaborariam para um aprendizado eficaz da Física numa plataforma online e se observou que a maioria dos acadêmicos acredita que apostilas e listas resolvidas seriam as ferramentas em uma plataforma online que mais contribuiriam no aprendizado das disciplinas de Física (50,4%), seguido de vídeoaulas (38%) e fórum de dúvidas (10,1%). Com relação à participação em algum grupo de estudo, 39,1% dos alunos disseram que gostariam de participar de um grupo de estudo de Física I.

Analisando as respostas discursivas, as principais dificuldades dos alunos frente a essas disciplinas são: (i) Interpretação: entender o que é solicitado nas questões; (ii) Uso de fórmulas: saber quando e qual equação utilizar para se resolver o problema; (iii) Cálculo: realizar operações básicas, como soma ou subtração de frações; (iv) Teoria: entender a teoria por trás dos fenômenos físicos.

De forma semelhante, as sugestões de materiais e ferramentas que poderiam ser disponibilizadas no portal, foram coletadas e organizadas, sendo as seguintes sugestões as mais recorrentes: (i) Planilhas dos tópicos abordados das disciplinas; (ii) Materiais

extras abordando a teoria; (iii) Material de matemática básica; (iv) Listas resolvidas e exercícios *step-by-step*.

Após o levantamento dos dados, se desenvolveu um portal, cujo endereço para acesso é <<https://aprenderfisicautfpr.wixsite.com/protagonismo>>. O portal se posiciona, portanto, como uma ferramenta de auxílio aos acadêmicos por um acadêmico protagonista, selecionado pelo Edital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do projeto, com a participação ativa do acadêmico protagonista a avaliação dessa intervenção de promoção de competências da aprendizagem mostrou-se coerente com os objetivos propostos, o público alvo e o formato escolhido (plataforma online).

Foi possível, por meio desse projeto, sondar com maior profundidade a situação dos alunos em relação às disciplinas de Física I, II, III e IV.

Pôde-se concretizar também o desenvolvimento de uma plataforma, como repositório de uma gama de materiais para auxiliar os acadêmicos em suas mais diversas dificuldades nessa área da Física.

REFERÊNCIAS

CAZZOLATO, N. K. Resenha Bibliográfica: Pesquisa-ação nas organizações. **Organizações em contexto**, v. 4, n. 7, jun. 2008.

CAVASOTTO, M; VIALI, L. Dificuldades na aprendizagem de cálculo: o que os erros podem informar. **Boletim GEPEM**, nº 59, p. 15-33, jul-dez. 2011.

DAFIS/UTFPR-PB. Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Pato Branco, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KEMP, J., & SMELLIE, D. **Planning, Producing and Using Instructional Media**. New York: Harper & Row, 1989

MENESTRINA, T. C., MORAES, A. S. Alternativas para uma aprendizagem Significativa em Engenharia: Curso de Matemática Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Engenharia**, v.30, n.1, p.52-60, 2011.

REHFELDT, M. J. H.; NICOLINI, C. A. H.; QUARTIERI, M. T.; GIONGO, I. M. Investigando os conhecimentos prévios dos alunos de Cálculo do Centro Universitário Univates. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.31, n.1, p.24-30, 2012.

SANZOVO, N. **Laboratório virtual e modelo multiplicador por grupo**: perspectivas para o desenvolvimento de competências profissionais, utilizando as tecnologias de informação e comunicação, na formação de professores. Tese de doutoramento. Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real-Portugal, 2019.

SOARES de Mello, J. C. C. B; FERNANDES, A. J. S. Mudanças no ensino de Cálculo I: Histórico e Perspectivas. **Anais: XXIX COBENGE** - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2001, Porto Alegre.

UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Edital PROGRAD n.014/2018**. Curitiba- Paraná, 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Análise Combinatória 148, 149, 152, 154, 155, 158, 160, 161, 162

Anos Finais do Ensino Fundamental 98, 107

Anos Iniciais 82, 84, 89, 90, 92, 96, 97, 173, 176, 177, 182, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 193, 263, 264, 265, 266, 267, 271, 272, 273, 274

Aplicativo para Smartphone 230

App inventor 1, 8, 12

Aprendizagem Matemática 21, 22, 26, 29, 30, 33, 99, 115, 136, 243

Aspectos legais 75, 76, 77, 80, 82, 83

Avaliação 73, 77, 174, 175, 230

B

Biodiversidade 60, 61, 62, 71, 73, 194, 250, 261

Biodiversity disclosure 249

C

Ciências 14, 20, 21, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 86, 88, 95, 96, 97, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 126, 127, 146, 147, 163, 172, 194, 195, 196, 197, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 231, 238, 239, 248, 258, 261, 274, 276

Concept map 249, 253, 254, 255, 256, 257, 259

Conhecimento de professores 49, 50

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo 48, 49, 57

D

Desenho Universal para Aprendizagem 21, 22, 23, 24

E

Educação Ambiental 17, 116, 118, 119, 120, 121

Educação Básica 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 20, 60, 71, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 87, 99, 100, 102, 110, 113, 121, 161, 171, 174, 175, 192, 194, 196, 202, 207, 240, 242, 276

Educadores 23, 24, 100, 133, 135, 137, 140, 166, 206, 210, 232, 241

Elementos sensoriais 22

Encontro Baiano de Educação Matemática 98, 100, 103, 104, 114, 115

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 33, 34, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74,

75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 152, 154, 155, 157, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 258, 259, 260, 261, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276

Ensino de Ciências 21, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 59, 72, 73, 96, 117, 120, 121, 172, 194, 204, 206, 215, 258, 261

Ensino de divisão 182, 187, 193

Ensino de Estatística 163, 165, 171

Ensino de Física 230, 239

Ensino de Números 46, 98, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 112

Ensino e Aprendizagem 3, 4, 12, 13, 24, 29, 67, 71, 98, 109, 111, 113, 114, 124, 133, 134, 136, 146, 155, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 171, 175, 181, 196, 205, 206, 207, 208, 210, 223, 231, 241, 243, 244, 246, 273, 275

Ensino Fundamental 1, 6, 8, 9, 12, 20, 21, 26, 33, 62, 64, 65, 66, 68, 72, 73, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 138, 141, 142, 146, 147, 173, 176, 177, 182, 183, 192, 193, 195, 202, 248, 264, 265, 267, 268, 271, 272, 274

Ensino Superior 19, 57, 71, 72, 77, 80, 83, 84, 110, 123, 126, 128, 130, 148, 149, 154, 161, 163, 175, 194, 202, 217, 259, 260, 276

Estágio Curricular Supervisionado 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84

Estratégia didática 205, 206, 213, 215

Experimentos 119, 120, 144, 194, 203, 204

F

Física 12, 24, 57, 92, 94, 131, 137, 143, 195, 197, 202, 216, 218, 219, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 238, 239, 247, 248, 274

Formação de professor 122

Formação Inicial 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 112, 114, 260, 270, 271

G

Geometria 7, 8, 46, 82, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 97, 99, 101, 152, 187, 218, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275

H

Histórico-didática 36

I

invertebrates 250, 259, 260, 262

J

Jogo 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 86, 93, 112, 135, 137, 147, 205, 206, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 245

Jogos Didáticos 111, 112, 114, 205, 206, 207

Jogos matemáticos digitais 1

L

Learning 2, 15, 22, 34, 35, 86, 87, 99, 117, 133, 139, 163, 164, 174, 182, 195, 206, 216, 230, 231, 239, 241, 249, 250, 252, 253, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 264

Licenciatura em Matemática 1, 3, 6, 75, 76, 77, 80, 83, 84, 123, 126, 127, 128, 149, 152, 154, 161, 162, 240, 276

Lúdico 12, 14, 15, 16, 17, 18, 67, 68, 71, 72, 96, 110, 113, 173, 177, 180, 181, 209, 210, 214, 215

M

Mapeamento 98, 100, 104, 106, 107, 113, 258

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 57, 72, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 137, 141, 143, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 161, 162, 163, 165, 166, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 217, 218, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276

Material Concreto 86, 94, 135, 136

Monocórdio 36, 38, 40, 41, 42, 44, 45

N

Neurolinguística 139, 140, 141

P

Pesquisa em Ensino de Ciências 48, 258

PIBID 15, 17, 20, 86, 87, 88, 95, 96, 109, 110, 113, 114, 123, 127, 175

Pitágoras 36, 38, 40, 41

Procedimentos Metodológicos 26, 103, 240, 241, 242

Professor de Matemática 12, 84, 109, 240, 241

Programa Residência Pedagógica 177

Projetos 54, 61, 68, 72, 81, 82, 84, 113, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 175, 214, 248, 265

Protagonismo Estudantil 216, 224

Q

Química 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 48, 57, 72, 73, 121, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 195, 197, 202, 204, 216, 218, 226, 227

R

Reações Químicas 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 147

Recursos Didáticos 69, 70, 86, 87, 91, 93, 133, 134, 135, 136, 154, 232

Recursos Lúdicos 59, 60

Resolução de Problemas 38, 109, 114, 135, 148, 161, 164, 166, 182, 183, 185, 188, 193, 195, 210, 212

S

Significados das Operações 102, 182, 188, 189

T

Tecnologia 2, 11, 12, 68, 87, 95, 107, 113, 114, 131, 164, 165, 166, 172, 192, 230, 231, 233, 237, 238, 239, 240, 271, 276

Tecnologias Digitais 2, 3, 4, 12, 13, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172

Teoria dos Grafos 148, 149, 152, 154, 156, 161, 162

Transposição Didática 97, 240, 241, 248

U

Universidade Tecnológica Federal do Paraná 216, 228, 229

Z

Zoology 249, 252, 253, 258, 259, 261

EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

EDUCAÇÃO:

ATUALIDADE E CAPACIDADE
DE TRANSFORMAÇÃO DO
CONHECIMENTO GERADO

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2020