

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 2

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Educação Matemática e suas Tecnologias 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	Educação matemática e suas tecnologias 2 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação Matemática e suas Tecnologias; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-348-4 DOI 10.22533/at.ed.484192405 1. Matemática – Estudo e ensino – Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação Matemática e suas tecnologias” é composta por quatro volumes, que vêm contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática. Permeados de tecnologia, os artigos que compõem estes volumes, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, estudantes da área e professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área. A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano. Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos. Que estes quatro volumes possam despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ALGORITMO ESPECTRAL COMO ALTERNATIVA AO ALGORITMO K-MEANS EM CONJUNTO DE DADOS ARTIFICIAIS	
Luciano Garim Garcia Leonardo Ramos Emmendorfer	
DOI 10.22533/at.ed.4841924051	
CAPÍTULO 2	16
NOVAS RELAÇÕES NA MATRIZ DE TRANSFORMAÇÃO DA TRANSFORMADA NUMÉRICA DE PASCAL	
Arquimedes José De Araújo Paschoal Ricardo Menezes Campello De Souza Hélio Magalhães De Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.4841924052	
CAPÍTULO 3	24
ALGORITMOS RÁPIDOS PARA O CÁLCULO DA TRANSFORMADA NUMÉRICA DE PASCAL	
Arquimedes José De Araújo Paschoal Ricardo Menezes Campello De Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4841924053	
CAPÍTULO 4	32
ANÁLISE DE CÁLCULO DIFERENCIAL USANDO O SOFTWARE GEOGEBRA	
Amanda Barretos Lima Garuth Brenda Anselmo Mendes Isabela Geraldo Reghin Rosângela Teixeira Guedes	
DOI 10.22533/at.ed.4841924054	
CAPÍTULO 5	46
DEFLEXÃO EM VIGAS DE CONCRETO ARMADO SOLUÇÃO ANALÍTICA E NUMÉRICA VIA MÉTODO DAS DIFERENÇAS FINITAS	
Mariana Coelho Portilho Bernardi Adilandri Mércio Lobeiro Jeferson Rafael Bueno Thiago José Sepulveda da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4841924055	
CAPÍTULO 6	57
MODELO MATEMÁTICO PARA AUXILIAR O PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE MOTORES ELÉTRICOS	
Thalita Monteiro Obal Jonatas Santana Obal	
DOI 10.22533/at.ed.4841924056	

CAPÍTULO 7	64
PRINCÍPIO DA SUPERPOSIÇÃO E SOLUÇÃO NUMÉRICA DO PROBLEMA DE FLUXO EM AQUÍFERO CONFINADO	
João Paulo Martins dos Santos Alessandro Firmiano de Jesus Edson Wendland	
DOI 10.22533/at.ed.4841924057	
CAPÍTULO 8	83
RESONANT ORBITAL DYNAMICS OF CBERS SATELLITES	
Jarbas Cordeiro Sampaio Rodolpho Vilhena de Moraes Sandro da Silva Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.4841924058	
CAPÍTULO 9	91
TESTES ADAPTATIVOS ENVOLVENDO O CONTEÚDO DE DERIVADAS: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DE ENGENHARIA CIVIL	
Patrícia Liane Grudzinski da Silva Claudia Lisete Oliveira Groenwald	
DOI 10.22533/at.ed.4841924059	
CAPÍTULO 10	104
LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO POR ANÁLISE DE SINAIS TRANSITÓRIOS DE TENSÃO	
Danilo Pinto Moreira de Souza Eliane da Silva Christo Aryfrance Rocha Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.48419240510	
CAPÍTULO 11	116
MODELAGEM DA PROPAGAÇÃO DE FUMAGINA CAUSADA POR MOSCA-BRANCA EM CULTURAS AGRÍCOLA	
Gustavo Henrique Petrolí Norberto Anibal Maidana	
DOI 10.22533/at.ed.48419240511	
CAPÍTULO 12	133
LOS SUBNIVELES DE DESARROLLO DEL ESQUEMA DE DERIVADA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO EN EL NIVEL UNIVERSITARIO	
Claudio Fuentealba Edelmira Badillo Gloria Sánchez-Matamoros Andrea Cárcamo	
DOI 10.22533/at.ed.48419240512	
CAPÍTULO 13	143
OTIMIZAÇÃO BASEADA EM CONFIABILIDADE PARA A MINIMIZAÇÃO DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS	
Márcio Aurélio da Silva Fran Sérgio Lobato Aldemir Ap Cavalini Jr Valder Steffen Jr	
DOI 10.22533/at.ed.48419240513	

CAPÍTULO 14	156
SEQUÊNCIAS: INTERVALARES E FUZZY	
Gino Gustavo Maqui Huamán	
Ulcilea Alves Severino Leal	
Geraldo Nunes Silva	
DOI 10.22533/at.ed.48419240514	
CAPÍTULO 15	164
VALIDAÇÃO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS PARA O ESCOAMENTO DE GRÃOS DE SOJA	
Rodolfo França de Lima	
Vanessa Faoro	
Manuel Osório Binelo	
Dirceu Lima dos Santos	
Adriano Pilla Zeilmann	
DOI 10.22533/at.ed.48419240515	
CAPÍTULO 16	181
TAREAS DE GENERALIZACIÓN POR INDUCCIÓN PARA FORMAR EL CONCEPTO DE POTENCIA	
Landy Sosa Moguel	
Guadalupe Cabañas-Sánchez	
Eddie Aparicio Landa	
DOI 10.22533/at.ed.48419240516	
CAPÍTULO 17	192
SINCRONISMO EM UM NOVO MODELO METAPOPOPULACIONAL COM TAXA DE MIGRAÇÃO INDEPENDENTE DA DENSIDADE	
Francisco Helmuth Soares Dias	
Jacques Aveline Loureiro da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.48419240517	
CAPÍTULO 18	199
SIMULAÇÃO 3D DO FLUXO DE AR DE UM SISTEMA REAL DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS	
Vanessa Faoro	
Rodolfo França de Lima	
Aline Tampke Dombrowski	
Manuel Osório Binelo	
DOI 10.22533/at.ed.48419240518	
CAPÍTULO 19	207
CONTROLE ÓTIMO DO FLUXO DE ÁGUA EM UMA FÔRMA DE GELO	
Xie Jiayu	
João Luis Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.48419240519	
CAPÍTULO 20	213
CÓDIGOS CÍCLICOS DEFINIDOS POR ANULAMENTO	
Conrado Jensen Teixeira	
Osnel Broche Cristo	
DOI 10.22533/at.ed.48419240520	

CAPÍTULO 21	216
ANÁLISE TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE DISPERSÃO DE UM CONTAMINANTE COM TRANSFORMAÇÕES INTEGRAIS E INFERÊNCIA BAYESIANA	
Bruno Carlos Lugão	
Diego Campos Knupp	
Pedro Paulo Gomes Watts Rodrigues	
Antônio José da Silva Neto	
DOI 10.22533/at.ed.48419240521	
CAPÍTULO 22	225
ANÁLISE WAVELET DE TACOGRAMAS TEÓRICOS E EXPERIMENTAIS	
Ronaldo Mendes Evaristo	
Kelly Cristiane Iarosz	
Silvio Luiz Thomaz de Souza	
Ricardo Luiz Viana	
Moacir Fernandes de Godoy	
Antonio Marcos Batista	
DOI 10.22533/at.ed.48419240522	
CAPÍTULO 23	235
CONSTRUÇÃO DE UM AEROMODELO DE MACARRÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA	
Alissan Sarturato Firão	
Ernandes Rocha de Oliveira	
Zulind Luzmarina Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.48419240523	
SOBRE O ORGANIZADOR	239

TESTES ADAPTATIVOS ENVOLVENDO O CONTEÚDO DE DERIVADAS: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DE ENGENHARIA CIVIL

Patrícia Liane Grudzinski da Silva

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
Canoas – RS

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
Canoas – RS

RESUMO: A pesquisa busca investigar as dificuldades dos alunos na disciplina de Cálculo I, no conteúdo de Derivadas, do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Luterano de Palmas/TO – CEULP/ULBRA. Conhecer as dificuldades enfrentadas pelos discentes neste conteúdo pode ser relevante para o professor realizar um planejamento de aula buscando melhor qualidade no ensino. Para tanto, o objetivo geral foi investigar as dificuldades de 20 alunos ao resolverem Testes Adaptativos no sistema SIENA. A metodologia da pesquisa é de caráter qualitativo, com enfoque no estudo de caso, analisando registros escritos e eletrônicos dos investigados. O experimento foi realizado nas dependências da instituição CEULP/ULBRA, em dois dias durante o turno vespertino, perfazendo um total de 8 horas, com 20 estudantes matriculados no curso de Engenharia Civil. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram construídos seis bancos de questões, contendo 20 questões de múltipla escolha, para cada nível de dificuldade: fácil,

médio e difícil, totalizando 360 questões. Os seis conceitos do grafo foram: três de Matemática Básica: Aritmética; Álgebra e Funções; três de Derivadas: Diretas, Regra do Produto e do Quociente; Regra da Cadeia e suas Aplicações. Foi possível analisar que as dificuldades existem devido a quantidade de repetições de testes que os alunos realizaram para atingir a nota mínima e assim conseguir avançar. O maior número de erros foi identificado no conceito 5 do grafo: Derivadas pela Regra da Cadeia, onde enfrentaram dificuldades na resolução das atividades propostas envolvendo funções compostas. Destaca-se ainda, dificuldades em interpretação de situações problemas e matemática básica.

PALAVRAS-CHAVE: Testes Adaptativos; Derivada; Dificuldades; Erro; Sistema SIENA.

ABSTRACT: The research seeks to investigate the difficulties of students in the discipline of Calculus I, in the content of Derivatives, of the Civil Engineering Course of the Lutheran University Center of Palmas / TO - CEULP / ULBRA. Knowing the difficulties faced by the students in this content may be relevant for the teacher to carry out a lesson planning seeking a better quality in teaching. Therefore, the general objective was to investigate the difficulties of 20 students when solving Adaptive Tests in the SIENA system. The methodology of the

research is qualitative, focusing on the case study, analyzing written and electronic records of the investigated. The experiment was carried out in the premises of the CEULP / ULBRA institution, in two days during the afternoon shift, for a total of 8 hours, with 20 students enrolled in the Civil Engineering course. For the development of this research six questions banks were constructed, containing 20 multiple choice questions, for each level of difficulty: easy, medium and difficult, totaling 360 questions. The six concepts of the graph were: three of Basic Mathematics: Arithmetic; Algebra and Functions; three of Derivatives: Direct, Product Rule and Quotient; Chain Rule and its Applications. It was possible to analyze that the difficulties exist due to the amount of repetitions of tests that the students realized to reach the minimum mark and thus to be able to advance. The largest number of errors was identified in concept 5 of the graph: Derived by the Chain Rule, where they faced difficulties in solving proposed activities involving composite functions. It also highlights difficulties in interpreting problem situations and basic mathematics.

KEYWORDS: Adaptive Tests; Derivative; Difficulties; Error; SIENA system.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade do ensino e da aprendizagem em diversos níveis de ensino vem crescendo ao longo das últimas décadas (PITON-GONÇALVES, 2013), principalmente na disciplina de Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio. Mudar a forma de ensinar e aprender matemática, não é uma tarefa fácil, é preciso mudar hábitos, quebrar paradigmas, inovar sem perder de vista o objeto de estudo da matemática que é o conhecimento historicamente construído (LIMA; COSTA, 2018).

Neste sentido nesta pesquisa busca-se investigar as causas do índice, considerado alto, de reprovação na disciplina de Cálculo I, especificamente com o conteúdo de Derivadas, do Curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA. Considerando que esta disciplina é importante para a continuação dos estudos no referido curso, pois é pré-requisito para outras do curso.

Conhecer as dificuldades e incompreensões enfrentadas pelos discentes ao responder questões de Derivadas na disciplina de Cálculo I, pode ser relevante para que seja possível para o professor, realizar um planejamento de aula buscando sanar as dificuldades individuais dos estudantes, procurando resgatar os conceitos e aplicações de conteúdos que os estudantes apresentam dificuldades, bem como visando ampliar os conceitos já conhecidos pelos discentes. Quando isto é possível o professor tem condições de planejar e dedicar-se a desenvolver aplicações e modelagens que se utilizam em tais conceitos.

Diante disso, surge o seguinte questionamento para a investigação: Quais são as dificuldades evidenciadas por alunos do Curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA na resolução de testes adaptativos envolvendo os conteúdos de Derivadas na disciplina de Cálculo I?

Para responder a referida pergunta propõe-se investigar as dificuldades de alunos

matriculados no Curso de Engenharia Civil, do CEULP/ULBRA, os quais já cursaram a disciplina de Cálculo I, ao resolverem Testes Adaptativos no sistema SIENA. Para atingir este objetivo a pesquisa teve um caráter qualitativo com enfoque em um estudo de caso, analisando registros eletrônicos e escritos dos investigados.

Os pressupostos básicos de uma pesquisa qualitativa são descritos por Knechtel (2014), como: preocupação primária com processos, interesse central no significado, a necessidade do trabalho de campo – o pesquisador vai ao campo adequado para observar e coletar dados pertinentes dos sujeitos investigados, ênfase na descrição e na explicação do fenômeno e a utilização de processos indutivos, sendo classificada como um estudo de caso.

Para Chizzotti (2008 apud KNECHTEL, 2014) estudo de caso é uma caracterização abrangente de pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários, para organizar um relatório crítico e/ou analítico de uma experiência, com o objetivo de tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora. O caso é considerado como unidade significativa do todo, por isso, suficiente para fundamentar um julgamento quanto a propor uma intervenção.

2 | TESTES ADAPTATIVOS

Para Van Der Linden e Glas (2000 apud MOREIRA JR. et al, 2013) “Testes Adaptativos Informatizados (TAI) são testes que procuram estimar a habilidade do respondente através da aplicação de itens que sejam adequados a ele”.

O teste adaptativo “procura encontrar um teste ótimo para cada examinando” (COSTA, 2009, p. 3), sempre relacionando e verificando as questões que apresentam erros e as questões respondidas corretamente. Segundo Wainer (2000 apud COSTA, 2009, p. 3) “a noção básica de um teste adaptativo é imitar automaticamente o que um sábio examinador faria”.

Em um teste adaptativo as questões são calibradas de acordo com o nível de conhecimento do examinando. As questões são de nível de dificuldade diferentes e caso seja respondido corretamente um item este sobe o nível de dificuldade e, caso responda incorretamente, diminui-se o nível de dificuldade do próximo item do teste.

A informatização do teste adaptativo passou a ser denominado Teste Adaptativo Informatizado ou Teste Adaptativo Computadorizado (do inglês, *Computer Adaptive Test* ou *Computerized Adaptive Testing* – CAT).

Os testes adaptativos computadorizados ou informatizados, possuem como instrumento um meio eletrônico, visando a agilidade em sempre direcionar, adaptando a questão seguinte, perante a resposta do examinando estar correta ou incorreta.

Este teste ficará personalizado para cada examinando, pois a cada grupo de questões respondidas incorretamente o teste propõe um grupo de questões de um nível inferior, ou seja, mais fáceis, e a cada grupo de questões respondidas

corretamente, o teste propõem questões de nível superior, ou seja, mais difíceis.

Um teste adaptativo computadorizado (*CAT*) ou informatizado tem o objetivo de organizar questões ou itens, de um banco de dados previamente elaborado e abastecido, que correspondam ao nível de capacidade do examinando. Geralmente, essas questões são selecionadas de acordo com o modelo da Teoria de Resposta ao Item (*TRI*), que é assumido para descrever o comportamento da resposta do indivíduo. Ao contrário dos testes com papel-e-caneta, diferentes examinandos podem receber diferentes testes de tamanhos variados, visto que se busca a proficiência de cada indivíduo (COSTA, 2009).

Todo teste possui um critério de parada, o qual representa a finalização do teste, que dependerá de alguns fatores, tais como: os objetivos do teste, os modelos estatísticos adotados para calcular a proficiência e/ou realizar a análise desejada pelo examinador, o estresse do examinando, dentre outros fatores (PITON-GONÇALVES, 2013).

Segundo Costa (2009), os métodos bayesianos surgem pela necessidade de aprimoramento do método por Máxima Verossimilhança, afim de sanar problemas existentes de estimação de parâmetros e de proficiências. Sua aplicação na TRI tem sido importante para o avanço da teoria.

Marques e Dutra (2018, p. 1) afirmam que: “As Redes Bayesianas são grafos acíclicos dirigidos que representam dependências entre variáveis em um modelo probabilístico”. Esta definição de forma sucinta explica a grandiosidade deste conceito, que é utilizado para avaliar e analisar relações entre variáveis de forma probabilística.

Portanto, é necessário construir um grafo esquematizando os conceitos, ou seja, os *nós* que se deseja analisar, fazendo as ligações necessárias entre eles. O aluno só terá progressão para o próximo conceito se estiver compreendido e realizado todas as perguntas e atividades pertencentes ao conceito anterior.

3 | SISTEMA SIENA

Na busca dos educadores por diferentes formas de ensinar para atingir toda a diversidade presente em uma sala de aula surge a possibilidade do uso de recursos informáticos que podem influenciar benéficamente quando utilizados como suporte ao trabalho docente, contribuindo na agilização das tarefas dos mesmos, como fonte de informação do conhecimento real dos alunos, ou na utilização de sistemas inteligentes que auxiliem o professor na sua docência (GROENWALD e RUIZ, 2006).

Nesta perspectiva, o SIENA foi organizado pelos grupos de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha e o GECM (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) da ULBRA (Universidade Luterana do Brasil). O SIENA é um sistema inteligente que é:

capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado

tema, tem o objetivo de auxiliar no processo de recuperação de conteúdos matemáticos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos (GROENWALD; RUIZ, 2006, p.26).

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram construídos seis bancos de questões, contendo 20 questões de múltipla escolha com 5 opções de respostas cada, para cada nível de dificuldade: fácil, médio e difícil, sendo assim 60 questões, em cada conceito do grafo, totalizando um banco de dados com 360 questões. Apresenta-se na figura 1 o grafo e seus conceitos.

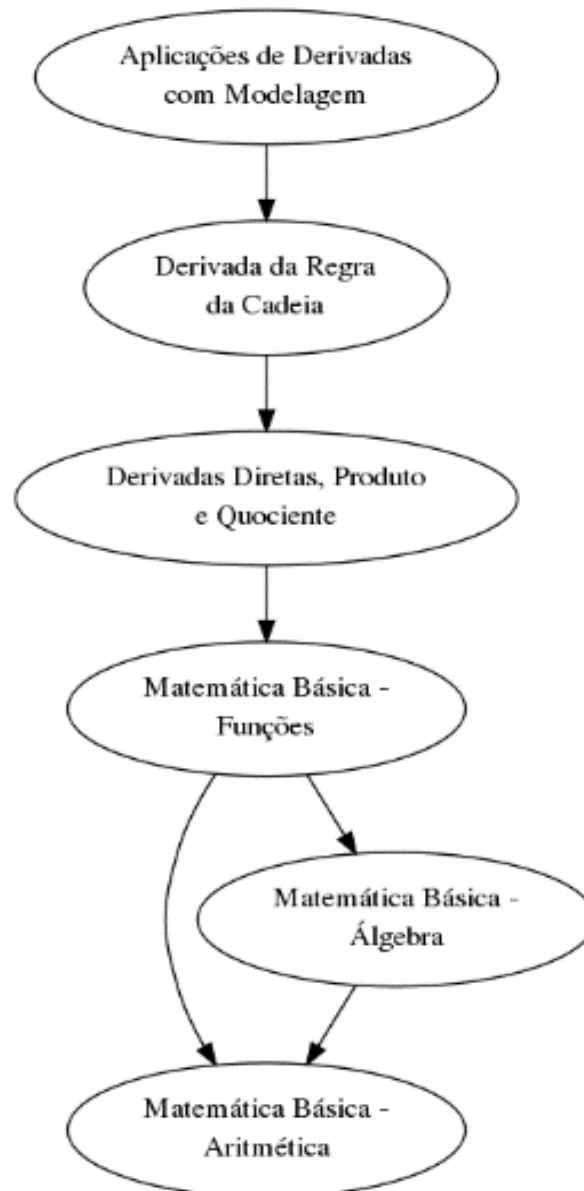


Figura 1 – Grafo Derivada e suas aplicações

Fonte: a pesquisa, disponível em: <http://www.siena.ulbra.br>.

4 | DIFICULDADES E ERROS

É fundamental diferenciarmos as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de ensino aprendizagem, as quais compõem conhecimentos que ainda não

foram compreendidos pelos alunos, bem como falta de aptidão para resolver uma determinada questão. Já os erros são consequências destas dificuldades. Ou seja, quando o discente possui dificuldades sobre algum conhecimento, isto acarretará em erros nas resoluções de questões, exercícios e problemas propostos sobre os conteúdos que está sendo desenvolvido.

Encontrar dificuldade para resolver certa parte de uma questão matemática é algo normal e até previsto por ambas as partes, professor e discente, ou seja, quem propõe a questão a ser resolvida, e quem a resolve. O termo dificuldade aqui refere-se a não conseguir solucionar, não ter aptidão, não ser capaz de interpretar as questões.

O aluno possui a tendência de usar a mesma ideia para resolver diversos problemas e situações, porém há estratégias eficazes para algumas situações e que são ineficazes para outras. Cabe ao aluno, selecionar e modificar, ou seja, refazer seu raciocínio, utilizando os conhecimentos prévios de forma coerente para cada aplicação. Cury (2007, p. 35) afirma que “É por esse motivo que se torna tão difícil superá-lo, já que para isso, o aluno (e o professor, por suposto) terá de trabalhar da mesma forma que o faz quando da construção de um novo conhecimento” levando o aluno a construção de novas estratégias e mostrando que para cada situação é possível uma forma diferenciada de aplicar os conhecimentos prévios.

Para Cury (2007) durante a análise das respostas dos alunos, o importante não é o acerto ou o erro em si, os quais são pontuados e apresentados pelo professor em uma prova de avaliação de aprendizagem, mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento, que emergem na produção escrita e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem, este é o ponto crucial em que devemos nos ater. Pois, observando o erro, podemos intervir para sanar estas dificuldades de aprendizagens dos alunos.

Os erros são frequentemente originados de uma dificuldade que possui origem em conteúdos básicos, os quais o aluno do Ensino Superior já deveria dominar. Cury e Konzen (2006, p. 1) afirmam que “Efetivamente, a maioria dos problemas é decorrente da falta de pré-requisitos, especialmente quanto aos assuntos relacionados à Álgebra do ensino fundamental e médio”. Pois, se a dificuldade não é sanada no momento que surge, o aluno irá tentar resolver sem buscar auxílio, e isso possivelmente acarretará em um erro na solução da questão.

Conforme Cury (2007) “o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas (...)”. Sendo assim, o aluno será capaz, com o auxílio do professor, de questionar suas respostas e reparar seus erros, sem precisar realizar exercícios de forma repetitiva, os quais não levam a raciocinar e elaborar estratégias para as soluções.

5 | DERIVADAS

Segundo Cantoral (2013), Anton (2000), Swokowski (1994), Leithold (1994) a derivada de uma função f é a função f' definida por

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

desde que o limite exista. Esta definição se origina da inclinação da reta tangente ao gráfico da função f , a qual passa por um ponto existente neste gráfico.

O conceito básico para compreender a definição de derivada é o do diferencial. Visto que, os infinitesimais são aceitos e utilizados em Cálculo. Segundo Quezada (2008, p. 13) “a derivada será o quociente de dois diferenciais e a integral a operação inversa da diferenciação”.

O conceito de diferencial pode ser introduzido indicando que um aumento infinitesimal de uma quantidade variável será chamado de diferencial, caso em que um “ d ” será usado em vez de Δ . Assim, dx denotará um aumento infinitesimal de x (QUEZADA, 2008).

Agora bem, com referência a uma função f definida por $y = f(x)$, se x tende a um valor inicial ‘ a ’ e um incremento dx (portanto um valor final $a + dx$), então, o correspondente aumento da função – o qual, supõe continuidade na função, espera-se que seja também infinitesimal – é o diferencial da função, ou seja: $df(a, dx) = f(a + dx) - f(a)$ (QUEZADA, 2008).

A taxa de variação é um conceito importante que pode ser apresentado pela seguinte forma: se as variáveis x e y estiverem relacionadas por $y = f(x)$, de maneira que a cada valor de x (no domínio da função f) corresponda a um único valor de y , e se y variar seu valor de $f(a)$ para $f(a + \Delta x)$ quando x for de a para $a + \Delta x$ diremos que a taxa média de variação de y em relação a x , no momento correspondente a $x = a$, é a relação entre o aumento da função e o aumento da variável, ou seja:

$$\frac{\Delta y(a, \Delta x)}{\Delta x} = \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

a taxa média de variação sempre, ou seja, como a relação entre os aumentos de duas variáveis (QUEZADA, 2008).

Derivada possui a interpretação geométrica como a inclinação de uma reta tangente a uma curva. Uma função que tenha uma derivada será denominada derivável. A derivada é calculada pela operação de derivação, provados por teoremas que auxiliam o cálculo de funções algébricas. A interpretação de uma derivada é a taxa de variação, o que a torna importante em diversos campos.

É primordial entender como o pensamento humano evolui para a aquisição do conhecimento matemático, ou seja, estudar como ocorre a construção social deste conhecimento. Para tanto, Cantoral (2013) afirma que o ponto de vista sistêmico assume o saber como a construção social do conhecimento, esta é a parte principal explicar os mecanismos funcionais que permitem o trânsito do conhecimento ao saber.

6 | AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO

Nesta investigação, foram cadastradas no SIENA 360 questões, as quais estão disponíveis no endereço: <http://www.siena.ulbra.br>. A seguir apresentam-se 3 questões de cada nível, de um conceito do grafo – Matemática Básica: Aritmética. Para exemplificar esta categorização dos níveis: fácil, médio e difícil, segue a justificativa por receber tal enquadramento e os objetivos da pesquisa em cada questão selecionada. As respostas corretas, de cada questão, estão assinaladas e indicadas com “XXX”.

As questões da figura 2 pertencem ao nível fácil, visto que se faz necessário interpretar uma situação problema e/ou resolver as operações fundamentais da matemática. Assim, objetivou-se verificar se o aluno sabe resolver operações de radiciação, multiplicação, adição e subtração, envolvendo a ordem das operações, bem como a compreensão do aluno quanto a interpretação de um problema considerado simples.

<p>1. O quociente $(7\sqrt{4} - 5\sqrt{9} + 2\sqrt{16}) : \sqrt{49}$ é igual a:</p> <p>1) 8/7 2) 0 3) 9/7 4) 37/7 5) 1 XXX</p>	<p>2. Solange possui certa quantidade de CD's. Ela dividiu esses CD's em 3 caixas, colocando a mesma quantidade em cada uma. Sabendo que em cada caixa Solange colocou 39 CD's, quantos CD's ela possui?</p> <p>1) 98 CD's 2) 117 CD's XXX 3) 107 CD's 4) 122 CD's 5) 123 CD's</p>	<p>3. Marta vende uniformes escolares. Pela venda de 3 uniformes de mesmo valor, ela recebeu R\$ 70,95. Qual o valor de cada uniforme?</p> <p>1) R\$ 25,25 2) R\$ 23,65 XXX 3) R\$ 23,15 4) R\$ 21,75 5) R\$ 24,55</p>
---	--	--

Figura 2 – Exemplos de questões Matemática Básica: Aritmética – Nível Fácil

Fonte: a pesquisa, disponível em: <http://www.siena.ulbra.br>.

Na figura 3 há questões do nível médio, visto que as questões possuem uma situação problema a ser interpretada, a qual exige mais atenção e mais informações, portanto será mais complexa de resolver. Pretende-se verificar se o respondedor compreende os conceitos de porcentagem e acréscimo, lucro e se sabe realizar operações envolvendo frações.

<p>1. A venda de um videocassete da marca X estava sendo anunciada por R\$ 297,00, à vista, ou em 10 parcelas mensais de R\$ 34,80. Quem comprar esse videocassete a prazo pagará um acréscimo:</p> <p>1) Entre 10% e 20%. XXX 2) Entre 20% e 30%. 3) Menor do que 10%. 4) Maior do que 30%. 5) Igual a 20%.</p>	<p>2. Um produto foi vendido por 100 reais. Se o vendedor lucrou $\frac{1}{4}$ do preço de custo. Calcule este lucro.</p> <p>1) 80 2) 40 3) 45 4) 20 XXX 5) 25</p>	<p>3. Carolina tinha R\$ 175,00. Gastou $\frac{1}{7}$ de $\frac{1}{5}$ dessa importância. Quanto sobrou?</p> <p>1) R\$ 150,00 2) R\$ 120,00 3) R\$ 170,00 XXX 4) R\$ 140,00 5) R\$ 135,00</p>
---	--	--

Figura 3 – Exemplos de questões Matemática Básica: Aritmética – Nível Médio

Fonte: a pesquisa, disponível em: <http://www.siena.ulbra.br>.

As questões apresentadas na figura 4 foram classificadas como nível difícil, considerando que envolvem a interpretação das situações problema, a análise dos dados, a aplicação da regra de três composta, a realização de operações com frações e o raciocínio geométrico em cálculo de área. Portanto, são questões mais elaboradas e que envolvem raciocínios para a resolução e, não somente, o desenvolvimento de cálculos mecânicos. Buscou-se analisar se o pesquisado é capaz de resolver operações envolvendo regra de três composta, frações e cálculo de área de figura plana, os quais são conteúdos relevantes para a área em que pretendem atuar, a Engenharia Civil.

<p>1. O consumo de 8 lâmpadas, acesas durante 5 horas por dia, em 18 dias, é de 14 quilowatts. Qual será o consumo em 15 dias, deixando apenas 6 dessas lâmpadas acesas durante 4 horas por dia?</p> <p>1) 10 Kw 2) 7 Kw XXX 3) 9 Kw 4) 13 Kw 5) 20 Kw</p>	<p>2. Dona Solange pagou R\$ 5 960,00 por $\frac{4}{7}$ de um terreno. Quanto pagaria por $\frac{4}{5}$ desse terreno?</p> <p>1) R\$ 8 344,00 XXX 2) R\$ 4 065,00 3) R\$ 7 200,00 4) R\$ 6 700,00 5) R\$ 8 150,00</p>	<p>3. Para azulejar uma parede retangular, que tem 6,5 m de comprimento por 3 m de altura, foram usados 390 azulejos. Quantos azulejos iguais a esses seriam usados para azulejar uma parede que tem 15 m² de área?</p> <p>1) 200 2) 350 3) 300 XXX 4) 340 5) 320</p>
---	--	---

Figura 4 – Exemplos de questões Matemática Básica: Aritmética – Nível Difícil

Fonte: a pesquisa, disponível em: <http://www.siena.ulbra.br>.

7 | ANÁLISE DE DADOS

A pesquisa contou com a participação de 20 alunos do Curso de Engenharia Civil do CEULP/ULBRA.

As notas adquiridas em cada conceito do grafo foram altas, a maioria variou de 0.900 a 1.000. Porém, em alguns casos, os alunos necessitaram realizar o teste mais de uma vez para conseguir atingir a média, 0.600, para poder prosseguir para o próximo conceito, o que caracteriza uma dificuldade naquele quesito, como pode-se

verificar na figura 5 que consta um gráfico informando a seguinte relação: quantidade de alunos e o número de repetições que eles realizaram os testes de cada conceito do grafo.

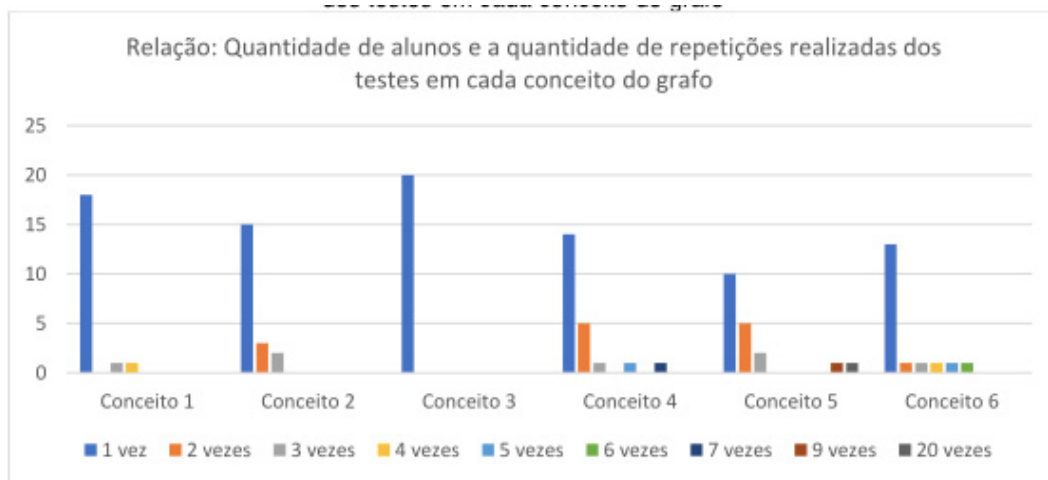


Figura 5 – Gráfico – Relação: Quantidade de alunos e a quantidade de repetições realizadas dos testes em cada conceito do grafo

Fonte: a pesquisa.

Diante desses dados, pode-se constatar que o conceito 5: Derivada da Regra da Cadeia foi o mais difícil para os investigados, visto que repetiram várias vezes os testes, e um aluno até desistiu de realizá-lo, após a oitava tentativa frustrada.

Pelos registros é possível analisar que os alunos não identificam que as funções apresentadas para a derivação são definidas como funções compostas e, portanto, exigem a necessidade de derivar aplicando a Regra da Cadeia. Sendo assim, utilizam o formulário de derivadas, disponibilizado nos livros didáticos de Cálculo, incorretamente. A resolução apresentada na figura 6 foi realizada utilizando o formulário de derivadas, identificando a função como , ou seja, como função potência, e não como função composta, a qual exige a aplicação da Regra da Cadeia. Logo, conjectura-se dificuldade em identificar a função composta, e aplicar a Regra da Cadeia para derivação.

18. Indique qual alternativa que representa a derivada da função: $f(x) = \frac{3}{2}e^{x^3} - 4x$

1) $f'(x) = \frac{9}{2}x^2 \cdot e^{x^3} - 4$ XXX 2) $f'(x) = \frac{3}{2}e^{x^3} - 4$ 3) $f'(x) = \frac{9}{2}e^{x^3} - 4$

4) $f'(x) = \frac{9}{2}x^2 \cdot e^{x^3}$ 5) $f'(x) = \frac{9}{2}e^{x^2} - 4$

Figura 6 – Questão 1 e resolução proposta de análise do conceito 5 do grafo da pesquisa
 Fonte: a pesquisa.

Nesta resolução, apresentada na figura 7, conjectura-se que o aluno não compreende a aplicação da Regra da Cadeia, visto que não identifica a função composta. Portanto, inicia corretamente quando aplica a Regra da Potência para derivar a função μ^n , no caso $n = 4$. Prossegue com a derivação da função $\mu = x^2 - 3$ de forma correta, apresentando $2x$, porém confunde sua opção, ao realizar uma troca da função original, $\mu = x^2 + 3$ pela sua derivada $\mu' = 2x$, ao invés de apresentá-la em forma de produto do coeficiente “4”, mantendo a função original conforme já havia operado anteriormente. Enfim, conjectura-se a possibilidade de dificuldade em compreensão e identificação da função composta, bem como a utilização da Regra da Cadeia para efetivar a derivação deste tipo de função.

17. Marque a opção correta para $\frac{\partial x}{\partial y} = (x^2 - 3)^4$:

1) $\frac{\partial x}{\partial y} = 4 \cdot (x^2 - 3)^3$ 3) $\frac{\partial x}{\partial y} = (x^2 - 3)^3$

2) $\frac{\partial x}{\partial y} = 8x(x^2 - 3)^3$ XXX 4) $\frac{\partial x}{\partial y} = 4(2x)^3$

5) $\frac{\partial x}{\partial y} = 4(x^2 - 3)^3 + 2x$

Figura 7 – Questão 2 e resolução proposta de análise do conceito 5 do grafo da pesquisa
 Fonte: a pesquisa.

É possível inferir, mediante as análises das questões apresentadas acima que os investigados não identificam as seguintes funções compostas: Exponencial, Trigonométrica, Raiz Quadrada e Potência, utilizadas nas questões. Mediante essa dificuldade, não aplicam a Regra da Cadeia para solucionar as derivadas que

envolvem esses tipos de funções. Para Cury e Cassol (2004) erros na derivada da função composta, as quais utilizam a Regra da Cadeia recebem uma classe específica de categorização do erro em sua pesquisa, na qual estão incluídos vários erros, causados, provavelmente, pela dificuldade em reconhecer a função composta.

8 | CONCLUSÃO

Ao realizar esta pesquisa compreende-se que os objetivos foram alcançados, visto que as resoluções que apresentam erros foram diversas e plausíveis de explicações sobre o ocorrido, levando a compreensão das dificuldades destes estudantes. Esse diagnóstico sobre os erros, levou a identificação das dificuldades, pois mediante as construções redigidas em papel pelos investigados, considerando que através destes registros a análise pôde ser realizada observando o processo e não apenas a resolução final, o que possibilita que o professor realize um plano individual de trabalho de recuperação destas dificuldades.

Os investigados mostraram-se interessados em conhecer seu rendimento após cada teste adaptativo realizado mediante a nota disponibilizada pelo sistema. Diante disso, pode-se concluir que há o interesse em identificar o erro cometido, analisar a questão, verificar o erro para evitá-lo em situações posteriores e sanar a dificuldade surgida. Logo, constata-se a relevância disto no processo de aprendizagem dos alunos, possibilitando que os estudantes realizem estudos focados em suas dificuldades.

A pesquisa é interessante para os docentes aprimorarem o processo de ensino e aprendizagem, pois é possível verificar os erros e mediante eles, conjecturar sobre as dificuldades dos alunos na compreensão de conteúdos que envolvem a matemática básica. Para o professor é essencial em sua prática de sala de aula identificar e diagnosticar as dificuldades para garantir uma qualidade na aprendizagem dos discentes.

Na busca de identificar os erros e as dificuldades, o professor pode utilizar o banco de questões construído para esta investigação, visto que as questões são com alternativas estruturadas através de hipóteses sobre os erros e dificuldades que os educandos cometem. Destaca-se o aspecto dos conteúdos abordados, pois as questões foram organizadas por conceitos matemáticos, tais como: matemática básica – envolvendo aritmética, álgebra e funções, Derivadas – diretas do formulário, Regra do Produto, do Quociente e da Cadeia e Aplicações de Derivadas. As questões disponibilizadas podem ser utilizadas para desenvolvimento de sequências didáticas buscando o aprimoramento no processo de ensino e aprendizagem, ou podem ser desenvolvidas para recuperação e/ou fixação dos conteúdos.

REFERÊNCIAS

- ANTON, Howard. **Cálculo: um novo horizonte**. Trad. Cyro de Carvalho Patarra e Márcia Tamanaha. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000, V 1.
- CANTORAL, Ricardo Uriza. **Teoría Socioepistemológica de al Matemática Educativa**. México: Gedisa, S.A., 2013.
- COSTA, Denise Reis. **Métodos Estatísticos em Testes Adaptativos Informatizados**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Estatística – Departamento de Métodos Estatísticos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.pg.im.ufrj.br/teses/Estatistica/Mestrado/121.pdf>> Acesso em: 16 fev 2017.
- CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007, 116p. Disponível em: <<http://ulbra.bv3.digitalpages.com.br/users/publications/9788582170809/pages/-2>> Acesso em fev. 2017.
- CURY, Helena Noronha; CASSOL, Mariana. Análise de erros em Cálculo: uma pesquisa para embasar mudanças. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.6, n.1, p. 27-36 jan./jun., 2004. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/128>> Acesso em: 10 dez. 2018.
- CURY, Helena Noronha; KONZEN, Beatriz. Classificação e análise de erros em álgebra. In: **IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática–EGEM**. Caxias do Sul: SBEM, 2006. Disponível em: <http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/EncontroGaicho_Ed_Matem/cientificos/CC26.pdf> Acesso em: 02 maio 2017.
- GROENWALD, Cláudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.2, jul./dez.2006.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: InterSaberes, 2014.
- LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. 3.ed. São Paulo: Harbra Ltda., 1994, V 1.
- LIMA, Denilson Alves de; COSTA, João Candido Bracarense. **Construção de uma metodologia para ensinar e aprender Matemática** – um estudo de caso da segunda série do ensino médio. Disponível em:<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_denilson_alves_lima.pdf> Acesso em 09 jul. 2018.
- MARQUES, Roberto Ligeiro; DUTRA, Inês. Redes Bayesianas: o que são, para que servem, algoritmos e exemplos de aplicações. **Coppe Sistemas UFRJ**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.cos.ufrj.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/Bayesianas.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2018.
- MOREIRA JR, Fernando de Jesus; TEZZA, Rafael; ANDRADE, Dalton Francisco de; BORNIA, Antônio César. Algoritmo de um teste adaptativo informatizado com base na teoria da resposta ao item para a estimação da usabilidade de sites de e-commerce. **Produção**. v. 23, n. 3, p. 525-536, jul./set. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-6513201300030007&lng=pt&tlng=pt> Acesso em: 16 jul. 2018.
- PITON-GONÇALVES, Jean. **Desafios e perspectivas da implementação computacional de testes adaptativos multidimensionais para avaliações educacionais**. 153 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional) -Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-13032013-105955/pt-br.php>> Acesso em: 16 fev. 2017.
- QUEZADA, José Ismael Arcos. **Un curso de Cálculo Infinitesimal para Bachillerato**. In: Ivestigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: un reporte iberoamericano. México: Díaz de Santos S.A., 2008.
- SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com Geometria Analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1994. V1.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-348-4

