

PENSANDO AS LICENCIATURAS 2

Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)

Pensando as Licenciaturas 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

P418 Pensando as licenciaturas 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Solange Aparecida de Souza Monteiro. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Pensando as Licenciaturas; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-118-3

DOI 10.22533/at.ed.183191202

1. Educação. 2. Professores – Formação. 3. Pesquisa – Metodologia. I. Monteiro, Solange Aparecida de Souza. II. Série.

CDD 373.1122

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Este é o segundo da obra “Pensando as licenciatura, produzida colaborativamente por docentes e discentes de Programas de Pós-Graduação . Nos vinte e seis capítulos que a compõem a obra, buscou-se esboçar um panorama dos estudos que vêm sendo realizados nas Universidades e nos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia nos últimos anos, os temas são diversificados. A partida foi dada no volume I e ainda não terminamos, o assunto é instigante e o processo de leitura ainda não basta, porque devemos nos conhecer! Em sentido mais amplo, o espectro das pesquisas desenvolvidas nesta obra abarca questões de diversos tipos, desde aquelas que tratam da gênese do conhecimento das ciências e da pedagogia, matemática, química e dos objetivos da educação científica, das relações entre ensino e aprendizagem, das vinculações entre ciências e as questões socioculturais, da interação entre saberes científicos e cotidianos, da ciência e da técnica como culturas e forças produtivas, até as que abordam sobre o desenvolvimento de propostas curriculares envolvendo didáticas específicas ou modelos de avaliação diferenciados de processos escolares. “Porque sou feito de energia e tenho ecos, vibrações. E se você está inerte, eu posso ser a gravidade. Porque sou feito de energia e tenho ecos, vibrações. O caminho é incerto, assim como a vida mas basta o acreditar, caminhar firme e saber que o fio condutor da felicidade é fazer o que realmente gostamos”.

Licenciature-se

No artigo AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CRU SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE CAXIAS, MA os autores José Manoel de Moura Filho, Liane Caroline Sousa Nascimento, Joyce Bitencourt Athaide Lima, Rodrigo Maciel Calvet avaliar os parâmetros físico-químicos do leite cru comercializado sem inspeção em diferentes pontos comerciais no município de Caxias, No artigo BIOÉTICA NA EDUCAÇÃO CIÊNTEFICA: A IMPORTANCIA DA EMPATIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM, o autor Vinícius Lurentt Bourguignon busca realizar uma análise das contribuições biológicas e filosóficas para a consideração moral com os animais não humanos, e teve como objetivos; avaliar os conhecimentos e opiniões de alunos universitários em relação a ética e a experimentação animal em seus devidos cursos, verificar a existência de relações entre as opiniões e respostas de empatia dos alunos iniciantes e finalistas quanto à experimentação animal, e verificar a existência de relações entre as variações nas respostas de empatia com o especismo. NO ARTIGO CÁLCULO E A APLICAÇÃO DA LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON (Alison Vilarinho Pereira da Costa, Elisangela Rodrigues de Sousa Leite Lima, Flaviano Moura Monteiro, Gideônio Barros Mendes, Vitória Fernanda Camilo da Silva) busca analisar os dados percebemos que o bloco de cerâmica perde a temperatura mais rapidamente assim como uma diferença entre o resultado obtido pelo modelo matemático da lei de Newton e aquele obtido nas mensurações das temperaturas, fato esse justificado pelo não controle da temperatura ambiente que é

base da lei de Newton. No artigo CUIDADOS COM A INFÂNCIA E EDUCAÇÃO ESCOLAR: O PENSAMENTO MÉDICO HIGIENISTA NO SÉCULO XIX, o autor Leandro Silva realizou análise de 16 teses, desenvolvidas no formato dissertativo, que tinham o intuito de conferir o título de médico aos alunos dessa faculdade, oriundos de diferentes regiões do Brasil. No artigo A CULTURA COMO LIGAÇÃO ENTRE ENSINO E EDUCAÇÃO, o autor Marcelo Ramão da Silveira Barbosa, identificou por meio de pesquisas que o brasileiro tem pouco contato com atividades culturais, denunciando um vazio que precisa ser preenchido por iniciativas que visem criar e manter a vontade de consumir cultura, como um dos elementos de criação de qualidade de vida e levar ao indivíduo se perceber como parte integrante do mundo e se inserir em sua comunidade se sentindo pertencente a ela. No artigo CURSO DE LICENCIATURA INTERCULTURAL INDÍGENA: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM PEDAGOGIA, os autores Silvia Maria Alves de Almeida e Suzi Laura da Cunha, buscam repensar os desafios da formação dos professores indígenas na licenciatura em Pedagogia. No artigo DE UM ENSINO INCLUSIVO A UMA ESCOLA INCLUSIVA: UM CONVITE À REFLEXÃO, os autores Maria Rosilene de Sena, Karyn da Silva Pereira, Márcia Beatriz Morais Castro Meireles, Rosélia Neres de Sena, Waléria Pereira de Araújo buscaram conhecer as concepções de escola e em ensino inclusivos estabelecendo relações entre a visão dos profissionais da educação, os teóricos e a realidade observada. No artigo DESAFIOS DO ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA NA FORMAÇÃO DE LICENCIADOS EM BIOLOGIA, a autora Adriane Barth, buscou identificar as perspectivas de futuros professores de Biologia sobre trabalhar a disciplina de Biologia no Ensino Médio sob a perspectiva da evolução biológica. O artigo DESAFIOS E REALIDADE NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO DO CAMPO NO IFMA: A CONTRIBUIÇÃO DO PIBID DIVERSIDADE, o autor Elias Rodrigues de Oliveira buscou descrever de forma reflexiva sobre o conceito de educação do campo frente à realidade desse estado e a importância do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência, na formação de futuros professores para atuação no campo. No artigo DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO: DISTINÇÃO NECESSÁRIA À CULTURA QUÍMICA Amanda de Magalhães Alcantara Juliana Alves de Araújo Bottechia, os autores investigação da formação de professores em Química, mais especificamente, à possibilidade da abordagem didática em sala de aula por meio da Cultura Química como prática pedagógica, em um trabalho de Iniciação Científica aprovado pela Pró – Reitora de Pesquisa e Pós – graduação da Universidade Estadual de Goiás – UEG. No artigo DIMENSÕES E PRESSUPOSTOS DA FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, os autores Leandro Hupalo, Adriana Richit, a autora busca organizar um quadro de formação docente no Brasil, explicitando as dimensões e conhecimentos pertencentes a esse processo, sobretudo aqueles pertencentes à educação profissional. No artigo DISCURSO SOBRE O ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA EM GRADUAÇÃO DE DIREITO: UMA ANÁLISE DE EMENTÁRIOS, a autora Rossaly Beatriz Chioquetta Lorenset

estudo buscou investigar as (des)construções do imaginário de ensino de Língua Portuguesa em graduação de Direito, olhando para os saberes linguísticos mobilizados, à luz da Análise de Discurso francesa em diálogo com a História das Ideias Linguísticas. No artigo DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE NO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA PÚBLICA DE CAMPO LARGO DO PIAUÍ-PI, os autores Thalita Brenda dos Santos Vieira, Lucas dos Santos Silva, Rayane Erika Galeno Oliveira, Thaís Alves Carvalho Elenice Monte Alvarenga, os autores buscaram identificar os fatores que contribuem para o fenômeno da distorção idade-série em escola pública do município de Campo Largo do Piauí-PI. No artigo EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CASA FAMILIAR RURAL PADRE JOSINO TAVARES EM BOM JESUS DAS SELVAS - MA COMO AÇÃO DO PIBID DIVERSIDADE, os autores Anderson Henrique Costa Barros Daiara, Mendes da Costa, Raquel dos Santos Sousa realizou um trabalho que versa sobre as atividades realizadas durante as ações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência para a Diversidade – PIBID Diversidade realizadas na Casa familiar Rural Padre Josino Tavares no Município de Bom Jesus das Selvas – MA. No ensino ENSINO DE QUÍMICA: PERFIL E CONDIÇÕES DE TRABALHO DOCENTE NAS ESCOLAS DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO (EREM'S) os autores Dyovany Otaviano da Silva, Katharine Ninive Pinto Silva analisam os impactos do trabalho docente no Ensino de Química nas diferentes jornadas existentes atualmente no Ensino Médio Regular da rede estadual de ensino do estado de Pernambuco. No artigo EQUIPES NA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR E OS DESAFIOS DA INCLUSÃO, a autora Eliane Rosa propõe uma reflexão à ampliação da busca constante de apoio no que se refere à inclusão de alunos com necessidades especiais de aprendizagem na rede de ensino em todas as suas esferas de atendimento. No artigo EVASÃO ESCOLAR NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, os autores Matheus Ladislau Gomes de Oliveira, Francisco Valdimar Lopes Agostinho, Raiane de Brito Sousa, Paulo Sérgio de Araujo Sousa, Elenice Monte Alvarenga objetivou abordar os aspectos que vem contribuindo para a ocorrência da evasão escolar em séries finais do ensino fundamental em escolas públicas de São João do Arraial-PI. No artigo ESTÁGIO EM EDUCAÇÃO DO CAMPO NA ÁREA DE CONHECIMENTO MATEMÁTICA, o autor Jonhnatan dos Santos Barbosa – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia/UFRB – Bahia, buscou apresentar as experiências de uma atividade desenvolvida durante o estágio obrigatório no ensino fundamental II do curso de Licenciatura em Educação do Campo com Habilitação em Matemática. No artigo FORMAÇÃO DO EDUCADOR INFANTIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA CONTEMPORANEIDADE, a autora Simone Rodrigues Batista Mendes investigar a formação de professores na Educação Infantil no curso de pedagogia. No artigo GESTÃO DEMOCRÁTICA: A PERSPECTIVA DE ALGUNS GESTORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE JUÍNA – MT, os autores Anderson Medeiros Dalbosco, Abadia Santana Lima, Elis Regina dos Reis Zocche Rios, Fábria Nogueira Porto, Jussara Ramos de Oliveira, buscaram averiguar a efetividade da gestão democrática de uma escola estadual do

município de Juína, Mato Grosso, com base na opinião de uma diretora e uma coordenadora membros do quadro de funcionários desta escola. No artigo HOMENS QUE ESTUDARAM NO MAGISTÉRIO NA DÉCADA DE 1960: ERA MINORIA? CONTINUARAM A TRABALHAR COMO PROFESSOR? Os autores Marcia Schlapp, Wellington Castellucci Júnior buscaram demonstrar o resultado das pesquisas realizadas, enquanto integrante do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID em 2016. No artigo IDENTIFICAÇÃO DA PRESENÇA DO Staphylococcus spp, DE LEITE DE VACAS COM MASTITE SUBCLÍNICA, NAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DA ILHA DE SÃO LUIS, os autores José Manoel de Moura Filho Liane Caroline Sousa Nascimento, Adeval Alexandre Cavalcante Neto, Rodrigo Maciel Calvet, buscou nesse experimento identificar a presença Staphylococcus spp, em leites de vacas com mastite subclínica das propriedades leiteiras da Ilha de São Luis, por meio do California Mastitis Tests (CMT) e das provas de catalase, hemólise e coagulase. No artigo INCLUSÃO DO CEGO: Um estudo de caso no Atendimento Educacional Especializado – AEE, a autora Dirlei Weber da Rosa buscou elencar os principais recursos utilizados no AEE para alfabetizar um aluno cego e promover inclusão.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CRU SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE CAXIAS, MA	
José Manoel de Moura Filho Liane Caroline Sousa Nascimento Joyce Bitencourt Athaide Lima Rodrigo Maciel Calvet	
DOI 10.22533/at.ed.1831912021	
CAPÍTULO 2	6
BIOÉTICA NA EDUCAÇÃO CIÊNCIA: A IMPORTANCIA DA EMPATIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	
Vinícius Lurentt Bourguignon	
DOI 10.22533/at.ed.1831912022	
CAPÍTULO 3	36
CÁLCULO E A APLICAÇÃO DA LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON	
Alison Vilarinho Pereira da Costa Elisangela Rodrigues de Sousa Leite Lima Flaviano Moura Monteiro Gideône Barros Mendes Vitória Fernanda Camilo da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1831912023	
CAPÍTULO 4	46
CUIDADOS COM A INFÂNCIA E EDUCAÇÃO ESCOLAR: O PENSAMENTO MÉDICO HIGIENISTA NO SÉCULO XIX	
Leandro Silva de Paula	
DOI 10.22533/at.ed.1831912024	
CAPÍTULO 5	57
A CULTURA COMO LIGAÇÃO ENTRE ENSINO E EDUCAÇÃO	
Marcelo Ramão da Silveira Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.1831912025	
CAPÍTULO 6	70
CURSO DE LICENCIATURA INTERCULTURAL INDÍGENA: FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM PEDAGOGIA	
Sílvia Maria Alves de Almeida Suzi Laura da Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.1831912026	
CAPÍTULO 7	80
DESAFIOS DO ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM BIOLOGIA	
Adriane Barth	
DOI 10.22533/at.ed.1831912027	

CAPÍTULO 8 88

DE UM ENSINO INCLUSIVO A UMA ESCOLA INCLUSIVA: UM CONVITE À REFLEXÃO

Maria Rosilene de Sena
Karyn da Silva Pereira
Márcia Beatriz Morais Castro Meireles
Rosélia Neres de Sena
Waléria Pereira de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.1831912028

CAPÍTULO 9 95

DESAFIOS E REALIDADE NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO DO CAMPO NO IFMA:
A CONTRIBUIÇÃO DO PIBID DIVERSIDADE

Elias Rodrigues de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1831912029

CAPÍTULO 10 100

DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO: DISTINÇÃO NECESSÁRIA À CULTURA QUÍMICA

Amanda de Magalhães Alcantara
Juliana Alves de Araújo Bottechia

DOI 10.22533/at.ed.18319120210

CAPÍTULO 11 111

DIMENSÕES E PRESSUPOSTOS DA FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL

Leandro Hupalo
Adriana Richit

DOI 10.22533/at.ed.18319120211

CAPÍTULO 12 124

DISCURSO SOBRE O ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA EM GRADUAÇÃO DE DIREITO: UMA
ANÁLISE DE EMENTÁRIOS

Rossaly Beatriz Chioquetta Lorenset

DOI 10.22533/at.ed.18319120212

CAPÍTULO 13 136

DISTORÇÃO IDADE-SÉRIE NO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA PÚBLICA DE CAMPO LARGO
DO PIAUÍ-PI

Thalita Brenda dos Santos Vieira
Lucas dos Santos Silva
Rayane Erika Galeno Oliveira
Thaís Alves Carvalho
Elenice Monte Alvarenga

DOI 10.22533/at.ed.18319120213

CAPÍTULO 14 142

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CASA FAMILIAR RURAL PADRE JOSINO TAVARES EM BOM JESUS
DAS SELVAS - MA COMO AÇÃO DO PIBID DIVERSIDADE

Anderson Henrique Costa Barros
Daiara Mendes da Costa
Raquel dos Santos Sousa

DOI 10.22533/at.ed.18319120214

CAPÍTULO 15	150
ENSINO DE QUÍMICA: PERFIL E CONDIÇÕES DE TRABALHO DOCENTE NAS ESCOLAS DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO (EREM'S)	
Dyovany Otaviano da Silva Katharine Ninive Pinto Silva	
DOI 10.22533/at.ed.18319120215	
CAPÍTULO 16	162
EQUIPES NA ORGANIZAÇÃO ESCOLAR E OS DESAFIOS DA INCLUSÃO	
Eliane Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.18319120216	
CAPÍTULO 17	174
EVASÃO ESCOLAR NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Matheus Ladislau Gomes de Oliveira Francisco Valdimar Lopes Agostinho Raiane de Brito Sousa Paulo Sérgio de Araujo Sousa Elenice Monte Alvarenga	
DOI 10.22533/at.ed.18319120217	
CAPÍTULO 18	183
ESTÁGIO EM EDUCAÇÃO DO CAMPO NA ÁREA DE CONHECIMENTO MATEMÁTICA	
Jonhnatan dos Santos Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.18319120218	
CAPÍTULO 19	188
FORMAÇÃO DO EDUCADOR INFANTIL: DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA CONTEMPORANEIDADE	
Simone Rodrigues Batista Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.18319120219	
CAPÍTULO 20	200
GESTÃO DEMOCRÁTICA: A PERSPECTIVA DE ALGUNS GESTORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE JUÍNA – MT	
Anderson Medeiros Dalbosco Abadia Santana Lima Elis Regina dos Reis Zocche Rios Fábia Nogueira Porto Jussara Ramos de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.18319120220	
CAPÍTULO 21	205
HOMENS QUE ESTUDARAM NO MAGISTÉRIO NA DÉCADA DE 1960: ERA—MINORIA? CONTINUARAM A TRABALHAR COMO PROFESSOR?	
Marcia Schlapp Wellington Castellucci Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.18319120221	
CAPÍTULO 22	213
IDENTIFICAÇÃO DA PRESENÇA DO STAPHYLOCOCCUS SPP, DE LEITE DE VACAS COM MASTITE SUBCLÍNICA, NAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DA ILHA DE SÃO LUIS	
José Manoel de Moura Filho	

Liane Caroline Sousa Nascimento
Adeval Alexandre Cavalcante Neto
Rodrigo Maciel Calvet

DOI 10.22533/at.ed.18319120222

CAPÍTULO 23 218

INCLUSÃO DO CEGO: UM ESTUDO DE CASO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO
- AEE

Dirlei Weber da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.18319120223

SOBRE A ORGANIZADORA..... 230

CÁLCULO E A APLICAÇÃO DA LEI DO RESFRIAMENTO DE NEWTON

Alison Vilarinho Pereira da Costa

Elisangela Rodrigues de Sousa Leite Lima

Flaviano Moura Monteiro

Gideône Barros Mendes

Vitória Fernanda Camilo da Silva

RESUMO: Esse artigo trata de um relatório de uma atividade experimental desenvolvido dentro da disciplina de Cálculo do PROFMAT, no IFPI/ Campus Floriano e teve por objetivo principal desenvolver uma simulação prática da lei de resfriamento de Newton através da mensuração da temperatura de dois blocos retangulares; um cerâmico e outro metálico, usando um termômetro infravermelho. O referencial teórico girou em torno dos conceitos de modelagem matemática, equações ordinárias diferenciais, lei de resfriamento de Newton e calor específico. Ao analisar os dados percebemos que o bloco de cerâmica perde a temperatura mais rapidamente assim como uma diferença entre o resultado obtido pelo modelo matemático da lei de Newton e aquele obtido nas mensurações das temperaturas, fato esse justificado pelo não controle da temperatura ambiente que é base da lei de Newton.

PALAVRAS-CHAVES: EDO, Lei de resfriamento de Newton, Modelagem matemática

ABSTRACT: This article deals with a report of

an experimental activity developed within the discipline of Calculation of PROFMAT at the IFPI / Floriano Campus and its main objective was to develop a practical simulation of Newton's cooling law by measuring the temperature of two rectangular blocks; One ceramic and the other metallic, using an infrared thermometer. The theoretical reference was based on the concepts of mathematical modeling, differential ordinary equations, Newton's cooling law and specific heat. In analyzing the data, we notice that the ceramic block loses its temperature more rapidly as well as a difference between the result obtained by the mathematical model of Newton's law and that obtained in the measurements of the temperatures, a fact that is justified by the non-control of the ambient temperature that is base Of Newton's law.

KEYWORDS: EDO, Newton's Cooling Law, Mathematical Modeling.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de uma atividade experimental desenvolvido dentro da disciplina Cálculo, do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Floriano e teve como objetivo desenvolver um modelo de simulação

para o processo de resfriamento de um bloco cerâmico e outro metálico cujo os mesmos perdem calor para o ambiente com o passar do tempo, assim como, verificar se a simulação é coerente com a Lei de Resfriamento de Newton.

Atividades experimentais se mostra um importante recurso para a compreensão de fenômenos nas ciências exatas e naturais, e a modelagem matemática permite realizar aferições importantes acerca do experimento realizado. Dentro das ferramentas matemáticas que podemos se apoderar no campo da modelagem matemática, as Equações Diferenciais se mostram eficiente na resolução e compreensão de tais fenômenos.

A atividade experimental que trata esse é artigo refere-se a um experimento realizado com dois blocos de dimensões semelhantes, porém, de matérias distintos, sendo um de telha cerâmica e outro de liga metálica afim de avaliar o comportamento da temperatura dos respectivos blocos com o transcorrerá do tempo após eles serem retirados do forno aonde foram aquecidos.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Recorremos aos conceitos de modelagem matemática, equações diferenciais, lei de resfriamento de Newton e calor específico para fundamental nossa atividade experimental.

A modelagem matemática é o campo da matemática que orientou e norteou nossa atividade experimental. No objetivo de conceitua-la recorreremos a BASSANEZI (1994) Apud JÚNIOR (2015,p.13), que segundo o mesmo :

Modelagem Matemática é um processo que consiste em traduzir uma situação ou tema do meio que vivemos para uma linguagem matemática. Essa linguagem que denominamos modelo matemático pressupõe um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam o fenômeno em questão.

Referindo-se ainda a modelagem matemática, ele recorre ainda a Biembengut (2014, p. 57) no qual diz que:

“Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de Matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. ”

Dentro da modelagem matemática temos que definir qual ou quais ferramentas matemáticas será utilizado para modelar aquilo que se pretende. A ferramenta depende do objetivo pretendido com o experimento, para qual público e quais reclusos tecnológicos disponível para desenvolver o experimento. Na nossa atividade

experimental, e dentro do cálculo que é a disciplina que está sendo desenvolvido tal trabalho, recorreremos as Equações Diferenciais Ordinárias (EDO) como ferramenta matemática para realizar a modelagem dos experimentos.

Para conceituar EDO, recorreremos a ULYSSES SODRÉ (2003) Apud SEGOBIA (2013,p.02), que segundo o mesmo, “as equações diferenciais envolvem uma função incógnita e suas derivadas e ela é dita ordinária se a função incógnita depende apenas de uma variável independente e a sua ordem é a mesma da mais alta derivada que aparece na equação.”

Não é objetivo desse trabalho adentra ao estudo de EDO, pois o objetivo desse trabalho foi exatamente usar tal recurso partindo do pressuposto que já se tenha conhecimento prévio sobre as mesmas. Uma das diversas aplicações de EDO nos deparamos com a lei de resfriamento de Newton.

A Lei de Resfriamento de Newton afirma que “a taxa de variação temporal da temperatura de um corpo é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e o meio circundante” (BRONSON, 2008, p.64)

Conforme Bassanezzi e Ferreira (1988),

“um corpo sem fonte interna de calor deixado em um ambiente com temperatura T_a , sua temperatura tende a entrar em equilíbrio com a temperatura do ambiente “. Se $T < T_a$, este corpo se aquecerá, mas no caso contrário, onde $T > T_a$ ele resfriará. Como a temperatura de um corpo é considerada uniforme, ela será uma função do tempo, ou seja, $T = T(t)$, quanto maior for $|T - T_a|$, mais rápida será a variação $T(t)$.”

Suponha que um corpo esteja num meio onde a temperatura seja T_a . Seja $T(t)$ a temperatura do corpo no instante t . De acordo com a Lei de Resfriamento de Newton, a taxa de variação da temperatura do corpo é proporcional à diferença entre as temperaturas do meio e do corpo, ou seja,

$$dT/dt = k(T_a - T)$$

Onde, k é uma constante positiva, a qual pode ser reescrita como $dT/dt + kT = kT_a$ que é de linear de primeira ordem, cuja solução geral é $T(t) = T_a + C \cdot e^{-kt}$

Note que independentemente das condições iniciais, o corpo entrará em equilíbrio térmico com o meio, ou seja, $T(t)$ tende a T_a , quando t tende ao infinito. Suponha que inicialmente a temperatura do corpo seja T_0 e que após t_1 minutos ela seja T_1 . Então, temos $T_0 = T(0) = T_a + C$, portanto, $C = T_0 - T_a$, logo, a solução do problema de valor inicial será: $T(t) = T_a + (T_0 - T_a)e^{-kt}$. Calculando k , tomando $T(t_1) = T_1$, temos,

$$T_1 = T(t_1) = T_a + (T_0 - T_a)e^{-kt_1} \Rightarrow \frac{T_1 - T_a}{T_0 - T_a} = e^{-kt_1} \Rightarrow k = -\frac{1}{t_1} \ln \frac{T_1 - T_a}{T_0 - T_a}$$

Os principais fatores que influencia tal resfriamento é a temperatura ambiente; que pela lei de resfriamento de Newton deve ser constante, e o calor específico que depende de cada material, que segundo Silva (2003,p.392) calor específico é:

“a quantidade de calor que deve ser transferida a 1g de uma substancia para que a sua temperatura seja elevada em 1°C. Conforme se sabe, essa quantidade de calor varia de substancia para substancia e, então, o calor específico e um parâmetro que caracteriza uma dada substancia.

Substância	Calor Específico (cal/g.°C)
Água	1 cal/g.°C
Álcool Etílico	0,58 cal/g.°C
Alumínio	0,22 cal/g.°C
Ar	0,24 cal/g.°C
Areia	0,2 cal/g.°C
Carbono	0,12 cal/g.°C
Chumbo	0,03 cal/g.°C
Cobre	0,09 cal/g.°C
Ferro	0,11 cal/g.°C
Gelo	0,50 cal/g.°C
Hidrogênio	3,4 cal/g.°C
Madeira	0,42 cal/g.°C
Nitrogênio	0,25 cal/g.°C
Oxigênio	0,22 cal/g.°C
Vidro	0,16 cal/g.°C

Tabela 1 - Calor específico de alguns compostos

Fonte: Tabela disponível em: <https://www.todamateria.com.br/calor-especifico>

Ao observa-se a tabela acima dentre as conclusões que pode ser inferida é que a Areia tem calor específico maior que as ligas metálicas. Chamamos atenção para esse fato pois o mesmo terá influência nos resultados dos experimentos.

3 | MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente providenciamos a confecção de dois blocos retangulares de dimensões semelhante. O primeiro bloco foi extraído de uma telha cerâmica e o segundo de uma barra metálica. Após a confecção dos blocos, os colocamos dentro de um forno elétrico domésticos e os deixamos durante 60 minutos submetido a uma temperatura de 250 °C. Após esse tempo e com auxílio de um alicate com cabo revestido retiramos um dos blocos e colocamos sobre uma superfície de madeira, num ambiente cuja temperatura ambiente era aproximadamente 27 °C e, usando um termômetro infravermelho, medimos o valor da temperatura com o transcorrer do

tempo.

Após as mensurações jogamos os dados coletados numa planilha Excel para construção das tabelas e gráficos referentes as curvas de resfriamento. Com essas informações em mãos, realizamos as aferições que foram objetivos das atividades experimentais.



Figura 1 - Blocos retangulares, termetro e alicate

Fonte: Autores (2017)



Figura 2 - Forno elétrico

Fonte: Autores (2017)

4 | MATERIAS UTILIZADOS

1. Um termômetro infravermelho;
2. Um bloco retangular de telha cerâmica de dimensões 135mm,30 mm e 5mm
3. Um bloco retangular de liga metálica de dimensões135mm,30 mm e 4mm
4. Um forno elétrico;
5. Um alicate com cabo revestido para manusear os blocos quando estavam quentes;
6. Planilha, caneta e pranchetas para anotações dos valores das temperaturas;
7. Cronometro para aferir o tempo;
8. Posteriormente um computador para construção das tabelas e gráficos.

5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

No intuito de chegamos a um resultado mais conciso repetimos o experimento três vezes. Os dados foram transcritos para uma planilha Excel e em seguida fizemos a construção do gráfico de dispersão inserindo a curva de tendência exponencial e a equação característica, conforme as tabelas e gráficos abaixo.

Tempo (min)	Temperatura da Liga metálica (°C)	Temperatura da Cerâmica (°C)
0	102,7	229
1	94,4	178,6
2	89	151,6
3	82,1	128
4	75	110
5	70,1	99
6	62,7	91
7	61,1	88
8	59	80,1
9	55,5	73
10	54,1	65,2

Tabela 2 - Primeiro experimento

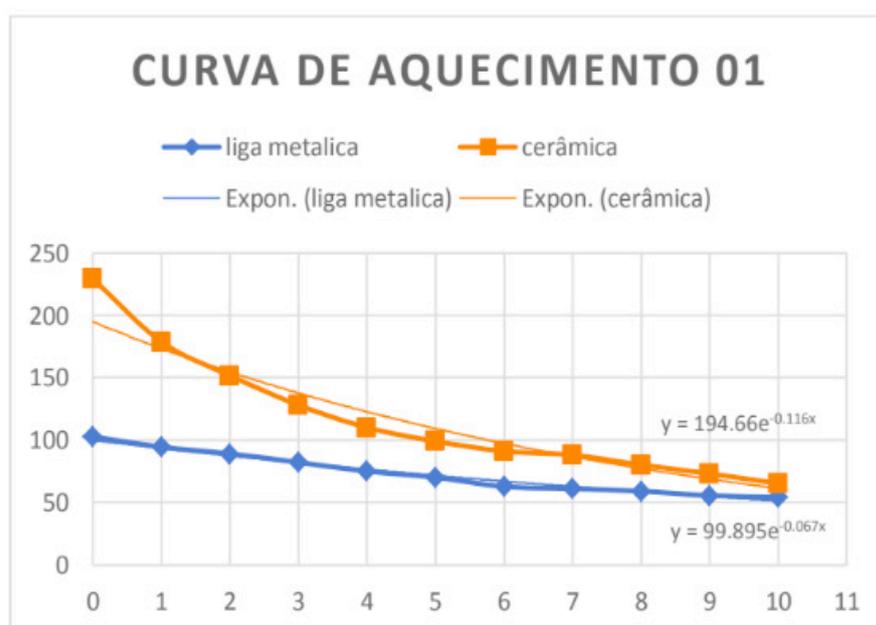


Gráfico 1 - Gráfico referente ao primeiro experimento

Fonte: Autores (2017)

Tempo	Liga metálica (°C)	Cerâmica (°C)
0	117	115
1	105	98,6
2	94	86,8
3	87,3	79,9
4	81,5	68,5
5	75,5	64
6	71	60
7	67,2	57
8	64,5	52,8
9	61,4	50,6
10	58,8	48,3

11	56,6	46,5
----	------	------

Tabela 3 - Segundo experimento

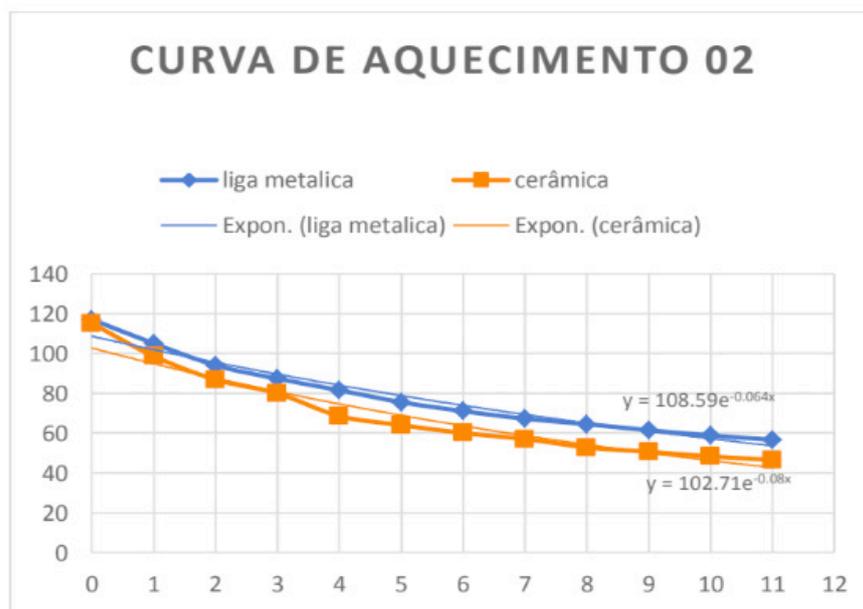


Gráfico 2 - Gráfico referente ao segundo experimento

Fonte: Autores (2017)

<i>Tempo</i>	<i>Liga metálica (°C)</i>	<i>Cerâmica (°C)</i>
0	133,4	211,7
1	121,6	195
2	113,3	182
3	107,1	164,9
4	100,2	149,6
5	96,1	142,2
6	89,1	135,4
7	84,8	126,4
8	78,9	119,6
9	75,5	112,3
10	72,8	110,2
11	69,3	103,5

Tabela 4 - Terceiro experimento

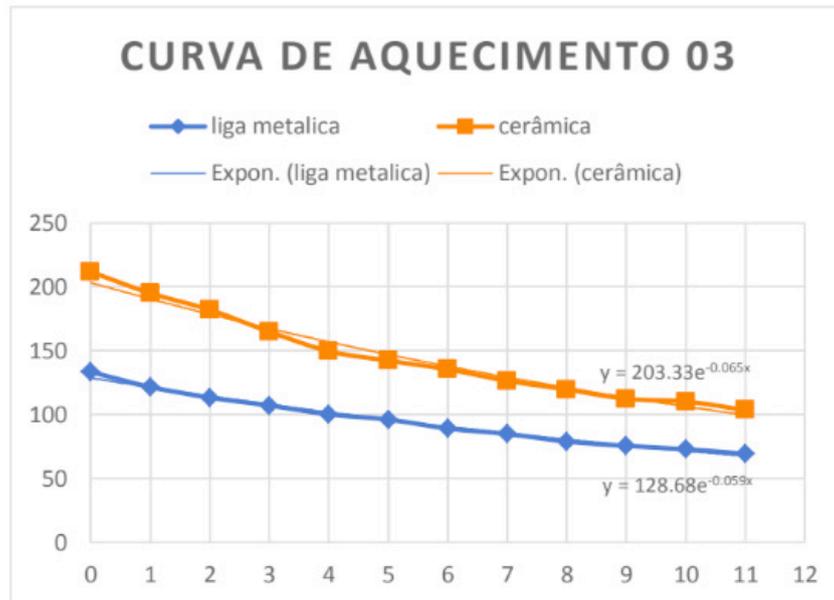


Gráfico 3 - Gráfico referente ao terceiro experimento

Fonte: Autores (2017)

Com exceção do terceiro experimento cujo o intervalo é dado em período de 30 segundos, nos demais experimento é dado em intervalo de um minuto. Notemos pelos três experimentos que os valores são bem concisos, que os blocos tiveram o mesmo comportamento ao longo do tempo.

A primeira observação a ser feita nos três experimentos é que mesmo cada bloco passando o mesmo tempo dentro do forno submetido a mesma temperatura, o bloco de cerâmica atingiu uma temperatura maior assim como seu resfriamento se deu numa velocidade maior. Tal fato pode ser explicado pelo fato de que a cerâmica por ser constituído por rocha sedimentar (areia), cujo o calor específico é maior do que ligas metálicas, conforme já visto na fundamentação teórica.

Tomemos como referência os dados coletados no primeiro experimento com a liga metálica (tabela 02) e façamos uma comparação usando modelo obtido com a lei de resfriamento de Newton. Como já visto, $T(t) = T_a + (T_0 - T_a)e^{-kt}$ com $k = -\frac{1}{T_1} \ln \frac{T_1 - T_a}{T_0 - T_a}$, sendo assim e tomando $T_0 = 102,7$, $T_1 = 94,4$, $T_a = 27$ °C e $t_1 = 1$ min. Dai temos:

$$k = -\frac{1}{T_1} \ln \left(\frac{T_1 - T_a}{T_0 - T_a} \right)$$

$$K = -\frac{1}{1} \ln \frac{94,4 - 27}{102,7 - 27}$$

$$K = -\ln \frac{67,4}{75,7}$$

$$K = -\ln 0,8903566710$$

$$K = 0,1161331426$$

Calculando T(9), temos:

$$T(9) = 27 + (102,7 - 27) e^{-0,1161331426 \cdot t}$$

$$T(9) = 27 + \frac{75,5}{2,843996}$$

$$T(9) = 27 + 26,61$$

$$T(9) \approx 53,7$$

Assim, $T(9)$ vale aproximadamente $53,7^{\circ}\text{C}$.

Comparando tal valor acima com as medidas obtidas, observamos uma diferença entre tais valores. Tal fato pode ser justificado, por entre outros motivos, por não termos controle da temperatura ambiente e pela variação na leitura do termômetro. Mesmo assim, o modelo mostra-se; dentro das limitações técnicas, eficiente no estudo do resfriamento da lei de Newton.

6 | CONSIDERAÇÕES

Trabalhar com atividades práticas requer um planejamento bem elaborado e conhecer bem as ferramentas que serão utilizados. Quando nos fora proposto a atividade dentro da disciplina de cálculo imaginávamos que para chegar aos resultados bastaria mensura as temperaturas, jogar numa tabela, construir os gráficos e comparar com o modelo gerado pela lei de Newton, porém, no transcorrer do trabalho mostrou-se necessário um estudo sobre os fatores que afetam na variação de temperatura do corpo ao longo do tempo.

No início dos trabalhos tivemos dificuldades com o manuseio do termômetro pela grande oscilação de temperatura e para resolver tal problema tivemos que recorrer ao manual do termômetro e identificamos o erro que estávamos cometendo.

Uma indagação surgiu com os trabalhos se tal atividade seria viável ser realizada no ensino médio. Virmos que seria possível mediante assumindo o fato de que a queda de temperatura é um modelo exponencial, caso contrário, o professor poderia realizar as coletas de dados com os alunos, jogá-los numa planilha e construir gráfico de dispersão e solicitar dos alunos que eles possam a partir da visualização do gráfico decidir qual melhor modelo, que no caso se seria o linear (função do primeiro grau), o parabólico (função quadrática) ou o exponencial. Uma sugestão seria indagar aos alunos como que a polícia conseguiu determinar a hora de um homicídio e a partir desse fato, solicitar que façam um estudo sobre a lei de resfriamento de Newton assim como propor uma atividade análoga como essa que deu fruto esse trabalho.

REFERÊNCIAS

JÚNIOR, Herton Renz. **A Importância da Modelagem Matemática no Ensino-Aprendizagem**. Disponível em <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4706/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Herton%20Renz%20J%C3%BAnior%20-%202015.pdf>> Acesso em 13 de jul.2017

LIMA, Paulo Cupertino de. **Equações Diferenciais C**. Disponível em <http://www.mat.ufmg.br/~lima/apostilas/apostila_edc.pdf> Acesso em 13 de jul.2017

SEGOBIA, Pedro Bonfim; Susin, Robson; Cargnelutti, Jocelaine. **Aplicação da lei do resfriamento de newton em blocos cerâmicos**: modelagem, resolução analítica e comparação prática dos resultados. I Semana da Matemática da UTFPR - Toledo Perspectivas do Ensino e da Pesquisa em Matemática. Toledo-PR,2013.

SILVA, Wilton Pereira da; Precker; Jürgen W, e outros. **Medida de Calor Específico e Lei de Resfriamento de Newton**: Um Refinamento na Análise dos Dados Experimentais. Revista Brasileira de Ensino de Física, Vol. 25, no. 4, Dezembro, 2003.

SOBRE A ORGANIZADORA

Solange Aparecida De Souza Monteiro - Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação pela Universidade de Araraquara - UNIARA (2018). Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras Urubupunga (1989). Possui Especialização em Metodologia do Ensino pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras Urubupunga (1992). Trabalha como pedagoga do Instituto Federal de São Paulo campus São Carlos (IFSP/ Câmpus Araraquara-SP). Participa dos núcleos: -Núcleo de Gêneros e Sexualidade do IFSP (NUGS); -Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE). Desenvolve sua pesquisa acadêmica na área de Educação, Sexualidade e em História e Cultura Africana, Afro-brasileira e Indígena e/ou Relações Étnico-raciais. Participa do grupo de pesquisa - GESTELD- Grupo de Estudos em Educação, Sexualidade, Tecnologias, Linguagens e Discursos.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-118-3

