

Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

4

Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2021

Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

4

Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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

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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade 4

Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62 Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade 4 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-775-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.755211312>

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2021

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra “Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade”, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas temáticas, ligadas à Educação, que a compõe.

Ao refletirmos sobre a Investigação Científica percebemos sua importância para a Educação, pois permite o desenvolvimento do potencial humano que os envolvidos mobilizam no processo de pesquisa; ou seja, é o espaço mais adequado para estimular a curiosidade epistemológica, conduzindo a aprendizagens que podem nascer de problemáticas postas pelas diversas questões cotidianas.

Depois da mobilização ocasionada pelas diversas inquietudes que nos movimentam na cotidianidade e ao aprendermos a fazer pesquisa, entendendo o rigor necessário, nos colocamos diante de objetos de conhecimentos que exigem pensar, refletir, explorar, testar questões, buscar formas de obter respostas, descobrir, inovar, inventar, imaginar e considerar os meios e recursos para atingir o objetivo desejado e ampliar o olhar acerca das questões de pesquisa.

Nesse sentido, os textos avaliados e aprovados para comporem este livro revelam a postura intelectual dos diversos autores, entendendo as suas interrogações de investigação, pois é na relação inevitável entre o sujeito epistemológico e o objeto intelectual que a mobilização do desconhecido decorre da superação do desconhecido. Esse movimento que caracteriza o sujeito enquanto pesquisador ilustra o processo de construção do conhecimento científico.

É esse movimento que nos oferece a oportunidade de avançar no conhecimento humano, nos possibilitando entender e descobrir o que em um primeiro momento parecia complicado. Isso faz do conhecimento uma rede de significados construída e compreendida a partir de dúvidas, incertezas, desafios, necessidades, desejos e interesses pelo conhecimento.

Assim, compreendendo todos esses elementos e considerando que a pesquisa não tem fim em si mesmo, percebe-se que ela é um meio para que o pesquisador cresça e possa contribuir socialmente na construção do conhecimento científico. Nessa teia reflexiva, o leitor conhecerá a importância desta obra, que aborda várias pesquisas do campo educacional, com especial foco nas evidências de temáticas insurgentes, reveladas pelo olhar de pesquisadores sobre os diversos objetos que os mobilizaram, evidenciando-se não apenas bases teóricas, mas a aplicação prática dessas pesquisas.

Boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

LA EDUCACIÓN MEDIÁTICA EN EL AMBIENTE ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

Olivia Allende Hernández

Celia Bertha Reyes Espinoza

Liliana Eneida Sánchez Platas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113121>

CAPÍTULO 2..... 13

O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI

Anderson Bosco

Ana Cláudia Maciel de Moraes

Elisabethe Barbosa da Silva

Larissa Mayara Rodrigues

Luciana Fernandes Cimetta

Luís Fernando Ferreira de Araújo

Michele Fernandes Santos

Rose Mary Messias

Ruth de Oliveira Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113122>

CAPÍTULO 3..... 27

GENERALIZAÇÃO DE PADRÕES EM ATIVIDADES QUE ENVOLVEM SEQUÊNCIAS: UM ESTUDO A PARTIR DA ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Danrlei Silveira Trindade

Cátia Maria Nehring

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113123>

CAPÍTULO 4..... 42

DISEÑO CURRICULAR DE LA ESPECIALIDAD EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Elia Olea Deserti

Erika Vanessa Kassab Castillo

Mariana Sosa Arias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113124>

CAPÍTULO 5..... 51

EXPERIÊNCIAS EM RADIOLOGIA BÁSICA NO ENSINO BASEADO EM PROBLEMAS MODIFICADO (EPBM)

Plauto Christopher Aranha Watanabe

Giovani Antônio Rodrigues

Fernanda Botelho Martins

Marcelo Rodrigues Azenha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113125>

CAPÍTULO 6..... 79

OS EXERCÍCIOS ESPIRITUAIS DE INÁCIO DE LOYOLA COMO uma REFERÊNCIA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DO EDUCADOR

Juarez Francisco da Silva
Paulo Sergio Orti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113126>

CAPÍTULO 7..... 88

RESGATANDO O CONHECIMENTO POPULAR SOBRE PLANTAS MEDICINAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Katherine Sá Rodrigues
Willian César de Castro Faria
Anderson Altair Pinheiro de Macedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113127>

CAPÍTULO 8..... 101

A BIBLIOTECA VAI A SALA DE AULA: PROTAGONISMO JUVENIL NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO E FRUIÇÃO DAS ARTES

Adriana Alves Barbosa
Maria do Rosário Soares Lima
Milene Medeiros de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113128>

CAPÍTULO 9..... 112

APRENDIZAJE –SERVICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA PARA LA INFANCIA

Leticia López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113129>

CAPÍTULO 10..... 121

TP(A)CK, FORMAÇÃO DE PROFESSORES, EAD: UMA RELAÇÃO EM CONSTRUÇÃO...

Paula Andréa de Oliveira e Silva Rezende
Nedia Maria de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131210>

CAPÍTULO 11..... 135

RELATO DE EXPERIÊNCIA: ENSINO DE ASTRONOMIA - UM INSTRUMENTO DE MOTIVAÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ludmila Siqueira Moura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131211>

CAPÍTULO 12..... 140

O INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO ENQUANTO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 13..... 152

MOTIVACIONES HACIA LA FORMACIÓN DOCENTE EN ESTUDIANTES NORMALISTAS
RECIÉN ADMITIDOS: UN ESTUDIO EPISTOLAR

José Francisco Acuña Esquer

Emigdio Germán Martínez Vázquez

Rubayyath Gildebar do Escamilla Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 14..... 164

OS SEGREDOS DA QUÍMICA, ESCONDIDOS NA HISTÓRIA DA FOTOGRAFIA

Henrique Faria Paula

Jacqueline Santos Shimohira

Nirvana July Rodrigues Mota

Karla Amâncio Pinto Field's

Raquel Aparecida Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 15..... 175

ENTRE “TODA UNA MUJER” Y “MUY POCA MUJER” O SOBRE LA FUNCIÓN DE LOS
(DES)INTENSIFICADORES EN LA CATEGORIZACIÓN Y EN LA FORMULACIÓN DE
ESTEREOTIPOS

Lino Martínez Rebolgar

Saúl Hurtado Heras

Guadalupe Melchor Díaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 16..... 187

A EXPÉRIENCIA DA LOJA DA AGRICULTURA FAMILIAR NAS ESTRATÉGIAS DE
COMERCIALIZAÇÃO PARA O SETOR EM GOIÂNIA-GO

Sara Duarte Sacho

Warde Antonieta da Fonseca Zang

Joachim Werner Zang

Wilson Mozena Leandro

Luiza Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 17..... 200

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ESTUDO
PROBLEMATIZADOR DO EFEITO FOTOELÉTRICO E FOTOVOLTAICO

Everton Cavalcante

Mateus Patrício Barbosa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

CAPÍTULO 18.....	207
<i>DESIGN SPRINT</i> APLICADO AO ESTUDO CRÍTICO DE <i>CLAIM</i> COSMÉTICO	
Carla Aparecida Pedriali Moraes	
Francisco Felinto da Silva Junior	
Priscila Praxedes-Garcia	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131218	
CAPÍTULO 19.....	213
DRENAGEM LINFÁTICA MANUAL: PROPOSTA DE UM GUIA DESCRITIVO ILUSTRADO	
Jackeline Tiemy Guinoza Siraichi	
Roberta Ramos Pinto	
Juliana Gomes Fernandes	
Reinaldo Celso Moura	
Tatiana Romani Moura	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131219	
CAPÍTULO 20.....	224
IDENTIFICANDO A REPRESENTATIVIDADE DAS ESTRUTURAS DE UMA GARRAFA TÉRMICA NOS PROCESSOS DE TROCA DE CALOR COM O AMBIENTE	
Luciano Soares Pedroso	
José Antônio Pinto	
Thalles Abreu Mezêncio	
João Paulo de Araújo Cruz	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131220	
SOBRE OS ORGANIZADORES	241
ÍNDICE REMISSIVO.....	242

IDENTIFICANDO A REPRESENTATIVIDADE DAS ESTRUTURAS DE UMA GARRAFA TÉRMICA NOS PROCESSOS DE TROCA DE CALOR COM O AMBIENTE

Data de aceite: 01/12/2021

Luciano Soares Pedroso

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.
Professor Adjunto da Universidade Federal dos
Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Campus JK,
Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3024109786605674>

José Antônio Pinto

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.
Professor Visitante na Universidade Federal de
Alfenas - MNPEF/ ICEX/DF, Alfenas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5029776629891861>

Thalles Abreu Mezêncio

Mestre em Ensino de Física. PEB-I do Estado
de Minas Gerais, Carmo do Rio Claro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7093153009556814>

João Paulo de Araújo Cruz

Mestrando em Ensino de Física pela
Universidade Federal de Alfenas - MNPEF,
Alfenas, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6743427127726192>

RESUMO: O desenvolvimento dos conceitos da termodinâmica trouxe ao nosso cotidiano alguns recursos. Um deles é a garrafa térmica, objeto que visa dificultar e diminuir a troca de calor entre o interior da garrafa e o ambiente externo. Utilizada normalmente para armazenar café ou outros líquidos quentes, assim como líquidos gelados, constituída de um invólucro externo – recipiente interno de paredes espelhadas ar rarefeito (vácuo) entre elas – e uma tampa

isolante, a garrafa térmica tem como princípio impedir a transferência de calor em suas três: condução, convecção e radiação. Utilizando equipamentos de baixo custo e fácil acesso, como a garrafa térmica “garrafa de café” e um Termômetro Digital de Baixo Custo (TDBC), analisamos quantitativamente a condução térmica em cada parte de uma garrafa térmica, determinando a contribuição de cada um dos componentes no isolamento térmico. Aferindo a capacidade térmica e potência térmica, buscamos analisar a energia térmica dissipada para o ambiente em diferentes casos, explorando o uso de equipamentos de baixo custo e/ou de fácil acesso, que possibilitou o estudo, análise e a compreensão de conceitos abstratos da termodinâmica.

PALAVRAS-CHAVE: Termodinâmica, Garrafa Térmica, Experimentação de Baixo Custo, Eficiência Térmica, Termômetro Digital de Baixo Custo.

ABSTRACT: The development of thermodynamic concepts brought to our daily lives some resources. One of them is the thermos, an object that aims to hinder and reduce the heat exchange between the inside of the bottle and the external environment. Normally used to store coffee or other hot liquids, as well as cold liquids, consisting of an external casing - an internal container with mirrored walls, rarefied air (vacuum) between them - and an insulating lid, the thermos has the principle of preventing heat transfer in its three: conduction, convection and radiation. Using low-cost and easily accessible equipment, such as a “coffee bottle” thermos and a Low Cost

Digital Thermometer (TDBC), we quantitatively analyze the thermal conduction in each part of a thermos, determining the contribution of each of the components in thermal insulation. Measuring the thermal capacity and thermal power, we sought to analyze the thermal energy dissipated into the environment in different cases, exploring the use of low-cost and/or easily accessible equipment, which enabled the study, analysis and understanding of abstract concepts of thermodynamics.

KEYWORDS: Thermodynamics, Thermal Bottle, Low Cost Experimentation, Thermal Efficiency, Low Cost Digital Thermometer.

INTRODUÇÃO

Até o século XVIII o calor era concebido pela Ciência como uma substância fluida, invisível e de massa desprezível, que estaria presente no interior dos corpos. Até então a Ciência chamava esta substância de calórico. No entanto, hoje, entende-se a estrutura dos corpos, que são formados por átomos e estes estão em movimento relacionando-se com a *“agitação das partículas que compõem os corpos”*. Calor pode ser definido como *“energia térmica em trânsito”*, que de forma espontânea, na natureza, é transferido do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura. (FILHO; SILVA, 2016, p. 24).

A condução é uma forma de transferência de calor que ocorre no interior de um corpo ou pelo contato entre corpos. Portanto, neste processo o calor é conduzido de uma parte do material a outra, onde a nível atômico se observa que *“os átomos de uma região quente possuem em média uma energia cinética maior do que a energia cinética ... de uma região vizinha próxima”* e a partir de colisões entre átomos vizinhos, parte da energia é transferida. (SEARS; ZEMANSKY, 2003, p.122).

Segundo Halliday e Resnick, a convecção é um tipo de transferência de energia que ocorre em fluídos quando em contato com um material com temperatura maior que a do fluído, onde na maioria dos casos, *“... essa parte do fluído se expande, ficando menos densa. Como o fluído expandido é mais leve do que o fluído que o cerca, mais frio, a força de empuxo o faz subir”*. (HALLIDAY; RESNICK, 2014, p. 20).

A radiação, ao contrário da condução e da convecção não necessita de um meio material. Este processo consiste na transferência de calor de um ponto a outro por meio de ondas eletromagnéticas. *“De forma mais abrangente, os corpos emitem radiações térmicas a qualquer temperatura, e quanto maior ela for, maior será a intensidade de radiação emitida.”* (FILHO; SILVA, 2016, p. 78).

Dessa forma, sendo a temperatura uma grandeza física escalar, ela tem a função de medir a energia cinética média das partículas de um sistema. Esta medida é realizada de forma indireta a partir de aparelhos conhecidos como termômetros, onde o *“mais familiar na prática é o termômetro de mercúrio, que consiste num tubo capilar de vidro fechado e evacuado, com um bulbo numa extremidade contendo mercúrio, que é a substância termométrica”*. (NUSSENZVEIG, 2014, p. 159).

Uma forma eficiente e de baixo custo de se realizar medidas de temperatura em experimentos de Física e Ciências é a utilização do TDBC – Termômetro Digital de Baixo Custo. Em sua construção são utilizados “um multímetro digital, um circuito integrado LM 35 DZ e uma bateria de 9,0 volts”. (PEDROSO; ARAÚJO; NETO, 2014, P. 13).

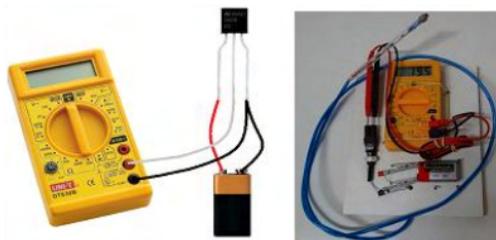


Figura 1 – Termômetro Digital de Baixo Custo - TDBC.

Fonte: PEDROSO; ARAÚJO; NETO, 2014.

Pedroso, Araújo e Neto esclarecem quanto ao uso do TDBC que:

O termômetro digital de leitura direta apresenta vantagens significativas do ponto de vista prático em relação aos termômetros de Mercúrio. Inicialmente, deve-se considerar que o termômetro proposto apresenta uma resposta rápida, cerca de 2,0 segundos, em comparação ao termômetro convencional de Mercúrio que estabiliza a leitura em torno de 15,0 segundos, o qual utiliza o volume do líquido como propriedade termométrica. Outra vantagem no uso do termômetro proposto está no fato de permitir efetuar leituras diretamente em recipientes fechados ou em locais de difícil visualização. (ibidem, p. 17).

Tendo em mente a possibilidade de aferir a temperatura de um experimento através do TDBC de forma simples e sendo a garrafa térmica um utensílio doméstico muito utilizado e que se aproxima muito de um calorímetro não ideal, pois troca calor com o ambiente na forma de transmissão por condução, transmissão por convecção e transmissão por irradiação, estes pesquisadores acreditam que conhecer o processo de transmissão de calor por condução em uma garrafa térmica possa contribuir de forma significativa com os conceitos de calor como uma forma de energia em salas de aula da Educação Básica.

Para minimizar as trocas de calor entre líquidos e garrafa, e garrafa e ambiente, sua engenharia consiste em uma tampa de plástico isolante, paredes espelhadas com vácuo (na realidade ar rarefeito) entre elas, um invólucro externo e um suporte isolante. Vide Figura 2.

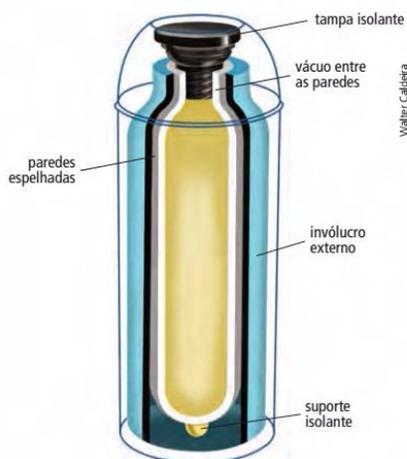


Figura 2 – Representação da estrutura de uma garrafa térmica.

Fonte: Imagem de Walter Cadeira no livro Física aula por aula, volume 2.

A função do ar rarefeito entre as paredes espelhadas é evitar a condução e a convecção. E o espelhamento das paredes tem a função de evitar a radiação. Neste trabalho a palavra vácuo deve ser interpretada como ar rarefeito.

O que se propõe neste trabalho é responder à questão: *Qual é a representatividade das paredes de plástico e das paredes espelhadas com vácuo que revestem a garrafa térmica na inibição da transferência de calor?*

A utilização de questões norteadoras e motivadoras podem ser eficientes quando utilizadas em um contexto didático e podem diminuir o baixo rendimento de estudantes na área de Física. Esta abordagem rompe com o ensino tradicionalista expositivo e ressalta uma maneira contextualizada de apresentar novos conceitos e/ou fortalece-os na estrutura cognitiva do aprendiz. Ribeiro e Verdeaux afirmam que *“para que a experimentação seja eficiente no processo de ensino-aprendizagem, deve-se buscar mais prática e mais reflexão”*. (RIBEIRO; VERDEAUX, 2013, p.255).

A classificação realizada por Bassoli, define o tipo de experimento realizado neste trabalho como Experimento Investigativo, onde envolve a *“[...] discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimento para testá-las”* (BASSOLI, 2014, p.581).

Assim, foram realizados os experimentos e as análises que são apresentadas no tópico seguinte.

METODOLOGIA E RESULTADOS

Para determinar o percentual de transmissão de calor por vácuo em uma garrafa

térmica se utilizou dois métodos:

- Definição da capacidade térmica por análise da conservação de energia;
- Determinação da taxa de variação de temperatura por tempo, mediante análise de gráfico.

Aplicou-se estes métodos em 3 etapas:

- **Etapa 1:** Análise da garrafa térmica;
- **Etapa 2:** Análise das paredes espelhadas com vácuo;
- **Etapa 3:** Análise das paredes espelhadas sem vácuo.

Por conservação de energia foi realizada uma coleta de dados para cada uma das etapas. Para determinação da taxa de variação da temperatura por tempo mediante análise gráfica foi feita uma coleta de dados para cada etapa.

A garrafa utilizada foi uma da marca Invicta com capacidade volumétrica de 750 ml.

Para que não fosse necessário realizar um furo na tampa de plástico da garrafa térmica, construiu-se uma tampa com isopor utilizado em lajes de construção civil. Coletou-se as dimensões do orifício da garrafa com um compasso, utilizando a abertura para definir o diâmetro das circunferências. A circunferência interna possui diâmetro de 4 cm e profundidade de 2 cm. Enquanto a circunferência mais externa possui diâmetro de 4,8 cm e altura de 3 cm. A Figura 3 demonstra a construção da tampa de isopor.



Figura 3 – Tampa construída com isopor para lajes de construção civil.

Fonte: Autores.

ETAPA 1: ANÁLISE DA GARRAFA TÉRMICA

Definição da capacidade térmica por análise da conservação de energia:

Os dados foram coletados no dia 12/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 9h, horário de Brasília. Ao consultar o site Clima Tempo, havia a indicação para

este dia de temperatura mínima de 15°C e máxima de 32°C. A umidade relativa do ar com mínima de 31% e máxima de 86%. Na Figura 4, temos o gráfico referente as temperaturas no decorrer do dia.



Figura 4 – Gráfico de temperaturas no decorrer do dia 12/10/2020.

Fonte: Clima Tempo.

Para determinação da capacidade térmica da Etapa 1, por conservação de energia, seguiu-se os seguintes procedimentos:

- colocou-se 200 ml (200 g) de água, à temperatura ambiente, no interior da garrafa térmica;
- Introduziu-se o TDBC, e tampou-se a garrafa com a tampa de isopor, obtendo-se a temperatura de: 26,4 °C;
- Aqueceu-se 200 ml (200 g) de água, até a temperatura de: 45,7°C;
- Retirou-se a tampa da garrafa térmica e juntou-se a água à temperatura ambiente a água aquecida;
- Agitou-se lentamente a garrafa térmica em movimentos circulares para uniformizar a troca de calor;
- Aguardou-se 10 minutos até obter a temperatura de equilíbrio: 35,6°C;
- E realizou-se o equacionamento:

$$\sum Q_{Trocados} = 0$$

$$Q_{Garrafa\ Térmica} + Q_{Água\ à\ temp.\ ambiente} + Q_{Água\ aquecida} = 0$$

$$C_{Garrafa\ Térmica} = (20 \pm 11) \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$$

Determinação da taxa de variação de temperatura por tempo mediante análise de gráfico:

Os dados foram coletados no dia 15/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 10h, horário de Brasília. Ao consultar o site Clima Tempo, havia a indicação para este dia de temperatura mínima de 20°C e máxima de 33°C. A umidade relativa do ar com mínima de 30% e máxima de 86%. Na Figura 5, temos o gráfico referente as temperaturas no decorrer do dia.



Figura 5 – Gráfico de temperaturas no decorrer do dia 15/10/2020.

Fonte: Clima Tempo.

Para coleta de dados foi utilizado um smartphone conectado ao Google Meet, onde a gravação de todo o arrefecimento foi realizada. Na Figura 6, temos uma captura de tela do momento da gravação.

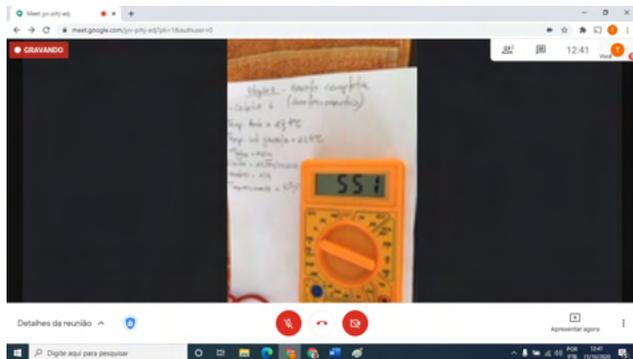


Figura 6 - Captura de tela da coleta de dados do arrefecimento da garrafa térmica.

Fonte: Autores.

Na Figura 7, temos a imagem da garrafa térmica com o TDBC em seu interior no momento da coleta de dados.



Figura 7 - Garrafa térmica com o TDBC em coleta de dados.

Fonte: Autores.

Na Tabela 1, temos as informações das séries iniciais e finais, de tempo e temperatura, coletados.

Coleta de dados do arrefecimento para a garrafa térmica	
Tempo (min)	Temp. (°C)
0	65,0
5	62,3
10	61,9
⋮	⋮
470	46,1
475	46,0
480	45,9

Tabela 1 - Coleta de dados de arrefecimento da garrafa térmica.

Fonte: Autores.

Para otimizar os dados obtidos pela equação construiu-se o Gráfico 1, com o auxílio do Microsoft Excel, apoiados pelos dados da Tabela 1. Obteve-se a equação que descreve a equação de arrefecimento e acrescentou-se o R^2 .

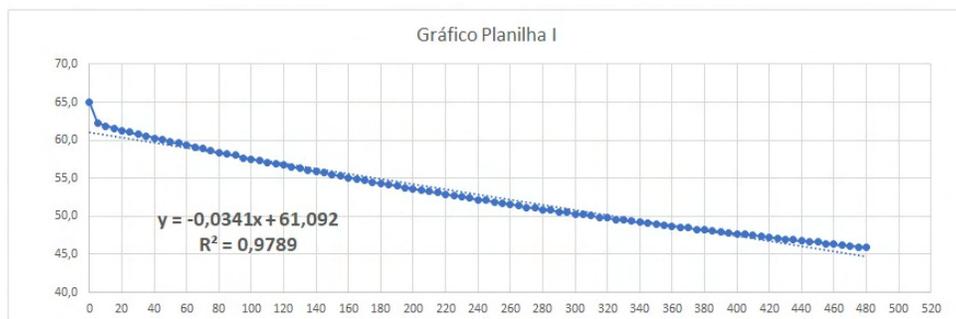


Gráfico 1 – Curva de arrefecimento para a garrafa térmica.

Fonte: Autores.

Derivando-se a equação obtida pelo gráfico obtêm-se a taxa de variação da temperatura em função do tempo:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d(-0,0341 \cdot x + 61,092)}{dt} = -0,0341^\circ\text{C}/\text{min}$$

Adotando o último algarismo significativo (duvidoso) como possível algarismo de erro temos: $\frac{dy}{dt} = (-0,0341 \pm 0,0001)^\circ\text{C}/\text{min}$

Esta taxa de variação corresponde ao valor da razão entre potência térmica e a capacidade térmica da garrafa térmica:

$$\frac{P_{GT}}{C_{GT}} = (-0,0341 \pm 0,0001)^{\circ}\text{C}/\text{min}$$

$$P_{GT} = -(0,0341 \pm 0,0001) \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{min}} \cdot (20 \pm 11) \frac{\text{cal}}{^{\circ}\text{C}}$$

$$P_{GT} = -(0,68 \pm 0,38) \frac{\text{cal}}{\text{min}}$$

Este resultado reflete a potência de dissipação de energia térmica pela garrafa térmica para o meio ambiente.

ETAPA 2: ANÁLISE DAS PAREDES ESPELHADAS COM VÁCUO

Definição da capacidade térmica por análise da conservação de energia:

Os dados foram coletados no dia 22/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 9h, horário de Brasília. Ao consultar o site Clima Tempo, havia a indicação para este dia de temperatura mínima de 18°C e máxima de 30°C. A umidade relativa do ar com mínima de 43% e máxima de 81%. Na Figura 8, temos o gráfico referente as temperaturas no decorrer do dia.

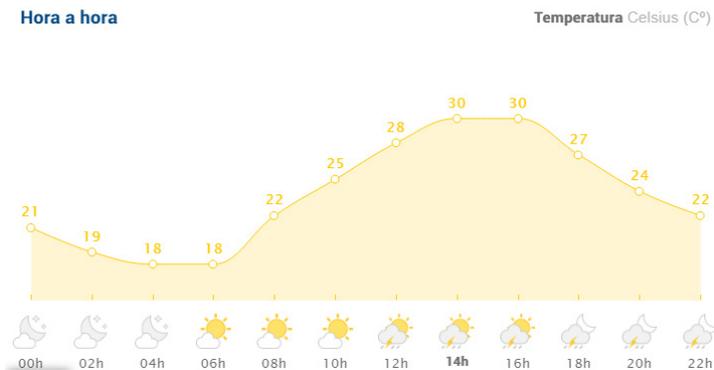


Figura 8 - Gráfico de temperaturas no decorrer do dia 22/10/2020.

Fonte: Clima Tempo.

Para determinação da capacidade térmica da Etapa 2, por conservação de energia, seguiu-se os seguintes procedimentos:

- colocou-se 200 ml (200 g) de água, à temperatura ambiente, no interior das paredes espelhadas com vácuo;
- Introduziu-se o TDBC, e tampou-se as paredes espelhadas com vácuo com a tampa de isopor, obtendo-se a temperatura de: 24,4°C;

- Aqueceu-se 200 ml (200 g) de água, até a temperatura de: 51,7°C;
- Retirou-se a tampa das paredes espelhadas com vácuo e juntou-se a água à temperatura ambiente a água aquecida;
- Agitou-se lentamente a paredes espelhadas com vácuo em movimentos circulares para uniformizar a troca de calor;
- Aguardou-se 10 minutos até obter a temperatura de equilíbrio: 37,5°C;
- E realizou-se o equacionamento:

$$\sum Q_{Trocados} = 0$$

$$Q_{Paredes\ espelhadas\ com\ vácuo} + Q_{Água\ à\ temp.\ ambiente} + Q_{Água\ aquecida} = 0$$

$$C_{Paredes\ espelhadas\ com\ vácuo} = (17 \pm 9) \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$$

Determinação da taxa de variação de temperatura por tempo mediante análise de gráfico:

Os dados foram coletados no dia 16/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 10h, horário de Brasília. Ao consultar o site Clima Tempo, havia a indicação para este dia de temperatura mínima de 17°C e máxima de 25°C. A umidade relativa do ar com mínima de 38% e máxima de 93%. Na Figura 9, temos o gráfico referente as temperaturas no decorrer do dia.

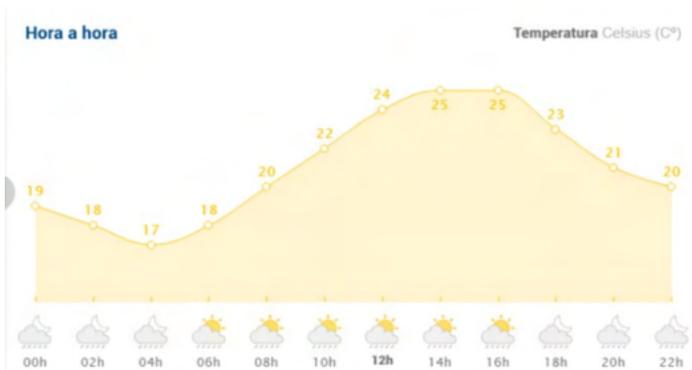


Figura 9 - Gráfico de temperaturas no decorrer do dia 16/10/2020.

Fonte: Clima Tempo.

Na Figura 10, temos a imagem das paredes espelhadas com vácuo, com o TDBC em seu interior no momento da coleta de dados.



Figura 10 – Paredes espelhadas com vácuo com o TDBC em coleta de dados.

Fonte: Autores.

Na Tabela 2, temos as informações das séries iniciais e finais, de tempo e temperatura, coletados.

Coleta de dados do arrefecimento das paredes espelhadas com vácuo	
Tempo (min)	Temp. (°C)
0	66,7
5	65,3
10	64,9
⋮	⋮
470	47,90
475	47,70
480	47,60

Tabela 2 - Coleta de dados de arrefecimento das paredes espelhadas com vácuo.

Fonte: Autores.

Para otimizar os dados obtidos pela equação criou-se o Gráfico 2, pelo programa Excel, utilizando os dados da Tabela 2. Obteve-se a equação que descreve a equação de resfriamento e acrescentou-se o R^2 .

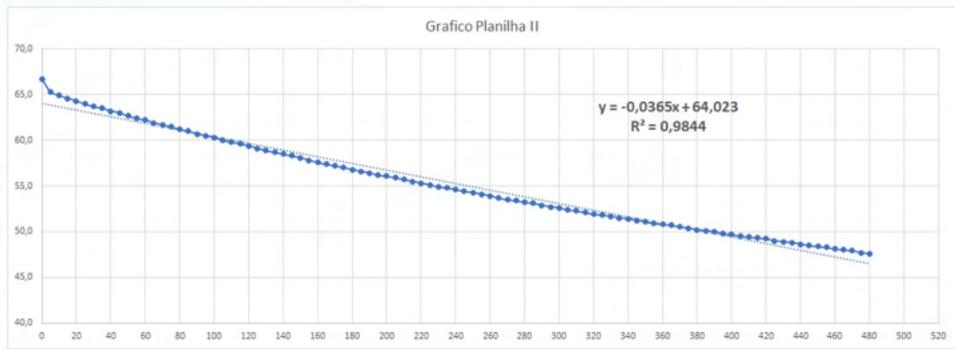


Gráfico 2 – Curva de arrefecimento para a garrafa térmica.

Fonte: Autores.

Derivando-se a equação obtida pelo gráfico obtêm-se a taxa de variação da temperatura em função do tempo:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d(-0,0365 \cdot x + 64,023)}{dt} = -0,0365^{\circ}C/min$$

Adotando o último algarismo significativo (duvidoso) como possível algarismo de erro temos: $\frac{dy}{dt} = (-0,0365 \pm 0,0001)^{\circ}C/min$

Esta taxa de variação corresponde ao valor da razão entre potência térmica e a capacidade térmica das paredes espelhadas com vácuo.

$$\frac{P_{PCV}}{C_{PCV}} = (-0,0365 \pm 0,0001)^{\circ}C/min$$

$$P_{PCV} = -(0,0365 \pm 0,0001) \frac{^{\circ}C}{min} (17 \pm 9) \frac{cal}{^{\circ}C}$$

$$P_{PCV} = -(0,62 \pm 0,33) \frac{cal}{min}$$

Este resultado reflete a potência de dissipação de energia térmica pelas paredes espelhadas com vácuo para o meio ambiente.

ETAPA 3: ANÁLISE DAS PAREDES ESPELHADAS SEM VÁCUO

Definição da capacidade térmica por análise da conservação de energia:

Os dados foram coletados no dia 22/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 9h, horário de Brasília.

Para determinação da capacidade térmica da Etapa 3, por conservação de energia, seguiu-se os seguintes procedimentos:

- colocou-se 200 ml (200 g) de água, à temperatura ambiente, no interior das paredes espelhadas com vácuo;
- Introduziu-se o TDBC, e tampou-se as paredes espelhadas com vácuo com a tampa de isopor, obtendo-se a temperatura de: 24,4°C;
- Aqueceu-se 200 ml (200 g) de água, até a temperatura de: 50,1°C;
- Retirou-se a tampa das paredes espelhadas com vácuo e juntou-se a água à temperatura ambiente a água aquecida;
- Agitou-se lentamente a paredes espelhadas com vácuo em movimentos circulares para uniformizar a troca de calor;
- Aguardou-se 10 minutos até obter a temperatura de equilíbrio: 36,9°C;
- E realizou-se o equacionamento:

$$\sum Q_{Trocados} = 0$$

$$Q_{Paredes\ espelhadas\ com\ vácuo} + Q_{Água\ à\ temp.\ ambiente} + Q_{Água\ aquecida} = 0$$

$$C_{Paredes\ espelhadas\ com\ vácuo} = (11,2 \pm 9) \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$$

Determinação da taxa de variação de temperatura por tempo mediante análise de gráfico:

Os dados também foram coletados no dia 22/10/2020, na cidade de Carmo do Rio Claro – MG, às 10h, horário de Brasília.

Na Figura 11, temos a imagem das paredes espelhadas sem vácuo, onde pode se observar que a entrada de ar se deu a partir do rompimento das paredes espelhadas em um bico, de forma cuidadosa com um alicate.

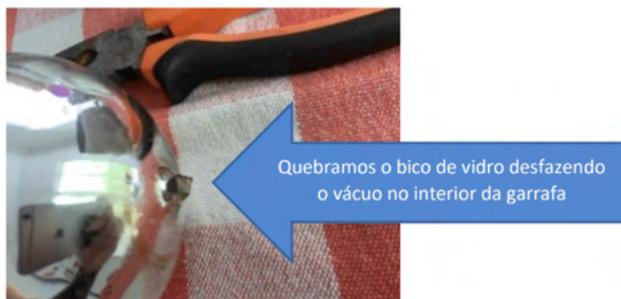


Figura 11 – Paredes espelhadas sem vácuo.

Fonte: Autores.

Na Tabela 3, temos as informações das séries iniciais e finais, de tempo e

temperatura, coletados.

Coleta de dados do arrefecimento das paredes espelhadas sem vácuo	
Tempo (min)	Temp. (°C)
0	67
5	61
10	59
⋮	⋮
140	34,7
145	34,3
150	34,0

Tabela 3 - Coleta de dados de arrefecimento das paredes espelhadas com vácuo.

Fonte: Autores.

Para otimizar os dados obtidos pela equação criou-se o Gráfico 2, pelo programa Excel, utilizando os dados da Tabela 2. Obteve-se a equação que descreve a equação de resfriamento e acrescentou-se o R².

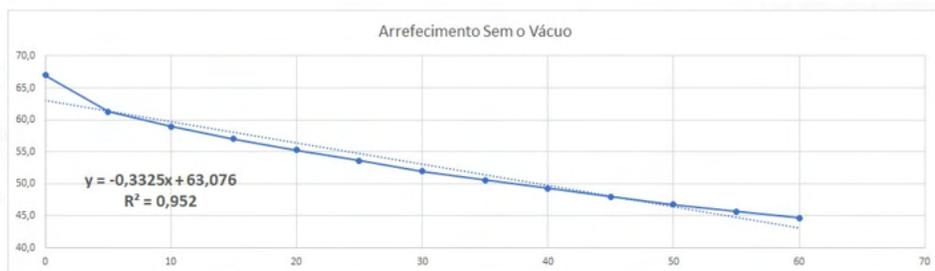


Gráfico 3 – Curva de arrefecimento para as paredes espelhadas sem vácuo.

Fonte: Autores.

Derivando-se a equação obtida pelo gráfico obtêm-se a taxa de variação da temperatura em função do tempo:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{d(-0,3325 \cdot x + 63,076)}{dt} = -0,3325 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$$

Adotando o último algarismo significativo (duvidoso) como possível algarismo de erro temos: $\frac{dy}{dt} = (0,3325 \pm 0,0001) \text{ } ^\circ\text{C}/\text{min}$

Esta taxa de variação corresponde ao valor da razão entre potência térmica e a capacidade térmica das paredes espelhadas com vácuo.

$$\frac{P_{PSV}}{C_{PSV}} = (0,3325 \pm 0,0001) ^\circ\text{C}/\text{min}$$

$$P_{PSV} = -(0,3325 \pm 0,0001) \frac{^\circ\text{C}}{\text{min}} (11,2 \pm 9) \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}$$

$$P_{PSV} = -(3,7 \pm 3,0) \frac{\text{cal}}{\text{min}}$$

Este resultado reflete a potência de dissipação de energia térmica pelas paredes espelhadas sem vácuo para o meio ambiente.

O rendimento das paredes de plástico e vácuo que foram retiradas nesta etapa pode ser calculado a partir de:

$$R_{P+V} = \frac{P_{GT}}{P_{PSV}} = \frac{-(0,68 \pm 0,38) \frac{\text{cal}}{\text{min}}}{-(3,7 \pm 3,0) \frac{\text{cal}}{\text{min}}}$$

$$R_{P+V} = 0,18 \pm 0,25$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Interpretando o resultado atingido com o cálculo do rendimento das paredes de plástico e vácuo ($0,18 \pm 0,25$), pode se chegar à conclusão de que as paredes de plástico e as paredes espelhadas com vácuo que revestem a garrafa térmica possuem uma representatividade de aproximadamente 82% da eficiência total da garrafa. Isso nos leva a perceber que o vácuo, o espelhamento interno e externo das paredes e o revestimento plástico da garrafa térmica quando agem conjuntamente, são responsáveis pela manutenção da temperatura no interior ou exterior da garrafa por muito mais tempo. Assim, percebe-se que a questão problema deste trabalho foi respondida a partir do experimento realizado com o uso do TDBC, dos dados coletados e da análise dos resultados no qual também foi possível observar as propriedades físicas e as questões de transferência de calor apresentadas nas pesquisas bibliográficas.

Vale ressaltar que a utilização de tecnologias como o Google Meet reduzindo a exaustão na coleta dos dados e do Microsoft Excel para a plotagem dos gráficos facilitaram o processo de pesquisa e podem ser ferramentas eficientes dentro do contexto de trabalho experimental em sala de aula ou mesmo em laboratórios de Ensino de Ciências ou Ensino de Física.

REFERÊNCIAS

BASSOLI, F. **Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s):** mitos, tendências e distorções. *Ciência & Educação*, v.20, n.3, p.579-593, 2014.

FILHO, B. B.; SILVA, C. X. **Física aula por aula: terminologia, óptica, ondulatória.** 2º ano, 3.ed.- São Paulo, FTD, 2016. – (Coleção física aula por aula)

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S. **Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica.** Volume 2, 9. Ed., Rio de Janeiro, LTC, 2014.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor.** Volume 2, 5. Ed. Editora Blucher, 2014.

PEDROSO, L. S.; ARAÚJO, M. S. T.; NETO, F. P. **Investigação Sobre o Funcionamento de um Termômetro Digital de Baixo Custo.** *Revista Brasileira de Física Tecnológica Aplicada*, v.1, p.10-18, 2014.

RIBEIRO, J.L.P; VERDEAUX, M. F. S. **Uma Investigação da Influência da Reconceitualização das Atividades Experimentais Demonstrativas no Ensino da Óptica no Ensino Médio.** *Investigações em Ensino de Ciências – V18(2)*, pp.239-262, 2013.

SEARS, F. W.; ZEMANSKY, M. W.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II: Termodinâmica e Ondas.** 10. Ed. São Paulo, Pearson Addison Wesley, 2003.

SOBRE OS ORGANIZADORES

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA - Professor do Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia (Uneb - Campus VII) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - PPGESA (Uneb - Campus III). Atualmente coordena o Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPE) do Departamento de Educação da Uneb (DEDC7). Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB), Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras de Candeias (IESCFAC), Especialista em Educação Matemática e Licenciado em Matemática pelo Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco (CESVASF). Foi professor e diretor escolar na Educação Básica. Coordenou o curso de Licenciatura em Matemática e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no Campus IX da Uneb. Foi coordenador adjunto, no estado da Bahia, dos programas Pró-Letramento e PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa). Participou, como formador, do PNAIC/UFSCar, ocorrido no Estado de São Paulo. Pesquisa na área de formação de professores que ensinam Matemática, Ludicidade e Narrativas. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (CNPq/UFSCar), na condição de pesquisador, o Grupo Educação, Desenvolvimento e Profissionalização do Educador (CNPq/PPGESA-Uneb), na condição de vice-líder e o Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (CNPq/LEPEM-Uneb) na condição de líder. É editor-chefe da Revista Baiana de Educação Matemática (RBEM) e da Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão; e coordenador do Encontro de Ludicidade e Educação Matemática (ELEM).

ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA - Doutorando em Educação pela Universidade Federal do Sergipe - UFS/PPGED. Mestre em Educação de Jovens e Adultos pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB/MPEJA (2018), com Especialização em Tópicos Especiais de Matemática (2020), Ensino de Matemática (2018), Educação de Jovens e Adultos (2016), Matemática Financeira e Estatística (2015) e Gestão Escolar (2008). Licenciado em Matemática pela Universidade Nove de Julho (2000). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF Sertão/PE. Coordenou o Curso de Licenciatura em Matemática pelo Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica - PARFOR pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus XVI - Irecê-BA. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação - FOPTIC (UFS/CNPq) e do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - LEPEM (UNEB/CNPq). É editor assistente da Revista Baiana de Educação Matemática - RBEM, uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - PPGESA da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus III - Juazeiro/BA em parceria com o Campus VII - Senhor do Bonfim/BA da mesma instituição e com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF Sertão-PE, Campus Santa Maria da Boa Vista/PE.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Actores 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119

Agricultura familiar 92, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Agroecologia 187, 189, 190, 191, 197, 198, 199

Álgebra 27, 28, 29, 30, 40, 41

Alunos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 40, 41, 52, 58, 60, 61, 62, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 89, 91, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 201, 204, 205, 207, 210, 211

Aprendizado ativo 207, 212

Aprendizagem cooperativa 101, 102, 103, 105, 107, 108, 110, 111

C

Ciudadanía 4, 112, 113, 116, 119, 120

Comercialização direta 187, 189, 190, 192, 196, 197, 199

Competências socioemocionais 13, 14, 18, 24

Conhecimento 13, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 32, 38, 52, 53, 58, 67, 70, 71, 72, 79, 85, 88, 89, 90, 98, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 122, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 150, 166, 167, 168, 169, 170, 203

Currículo docencia educación superior 42, 43

D

Design sprint 207, 208, 210

Discurso 127, 175, 176, 178, 181, 184, 185

Diseño curricular 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50

Drenagem linfática manual 213, 214, 217, 219, 222, 223

E

Educação 13, 14, 15, 18, 23, 26, 27, 29, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 52, 57, 75, 79, 88, 89, 90, 91, 97, 100, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 143, 149, 150, 151, 164, 166, 167, 193, 197, 203, 212, 213, 214, 219, 222, 223, 226, 240, 241

Educação à distância 121, 130, 132

Educação de jovens e adultos 88, 89, 100, 241

Educación digital 1

Educación mediática 1, 3, 6, 10, 12

Efeito fotovoltaico 200
Eficiência térmica 224
Ensino-aprendizagem 14, 52, 66, 75, 121, 125, 129, 133, 227, 240
Ensino de Física 200, 205, 224, 239
Ensino de Química 164, 166, 167, 174
Ensino superior 108, 142, 143, 207, 241
Escola 13, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 33, 41, 88, 90, 92, 97, 98, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 123, 124, 125, 128, 129, 131, 132, 135, 136, 137, 164, 166, 167, 173, 191, 200, 204, 206
Especialidad en docencia 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49
Estereótipos 175, 176
Experimentação de baixo custo 224

F

Fenomenologia 79, 82, 83, 86
Formação de professores 41, 121, 125, 127, 131, 132, 133, 241
Fotografia 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174

G

Garrafa térmica 224, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 236, 239
Guia descritivo ilustrado 213, 214, 219, 222

H

Hermenêutica 79, 82, 84, 87
Herramientas tecnológicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

I

Iniciação científica 66, 67, 135, 136, 138, 139
Inquérito por questionário 140, 141, 149
Institucionalización 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119
Instrumentos de recolha de dados 140, 149
Investigação em educação 140, 149, 150, 151

L

Leitura 33, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 169, 203, 214, 219, 226

M

Metodologias ativas 207, 212
Motivação 14, 80, 101, 106, 110, 135, 136, 137, 139

Mulheres 92, 109, 175, 187, 190, 191, 192, 193, 194, 215, 217, 218, 222

O

Olimpíada de astronomia 135

P

Paradigma pragmático 140, 142, 149

Pensamento algébrico 27, 28, 29, 30, 32, 33, 39, 41

Plantas medicinais 88, 89, 90, 91, 92, 98, 100

Práticas pedagógicas 52, 89, 122, 123, 124, 126, 129, 130, 136, 207

Processo 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Processo de ensino e aprendizagem 23, 38, 106, 121

Professores 13, 14, 15, 16, 20, 25, 29, 41, 60, 67, 71, 72, 74, 81, 82, 85, 88, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 201, 207, 209, 210, 241

Protagonismo-juvenil 101

Psicologia 79, 81, 83, 86, 87, 108

Q

Qualidade de vida 23, 127, 213, 214

R

Radiografia Bitewing 51

Radiografia Interproximal 51, 53, 68, 69, 70

Regularidades 27, 28, 29, 30, 31, 38, 39

Representações semióticas 27, 29

Revelação por oxirredução 164

S

Semântica 175, 176

Sexismo 175, 176

T

TDIC 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Técnica radiográfica interproximal 51, 53, 64, 65

Teologia 79, 82, 86

Termodinâmica 224, 240

Termômetro digital de baixo custo 224, 226, 240

TP(A)CK 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 132

Tratamento de dados 140

U

Unidade de ensino 200, 202, 205

Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

4

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

4

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

