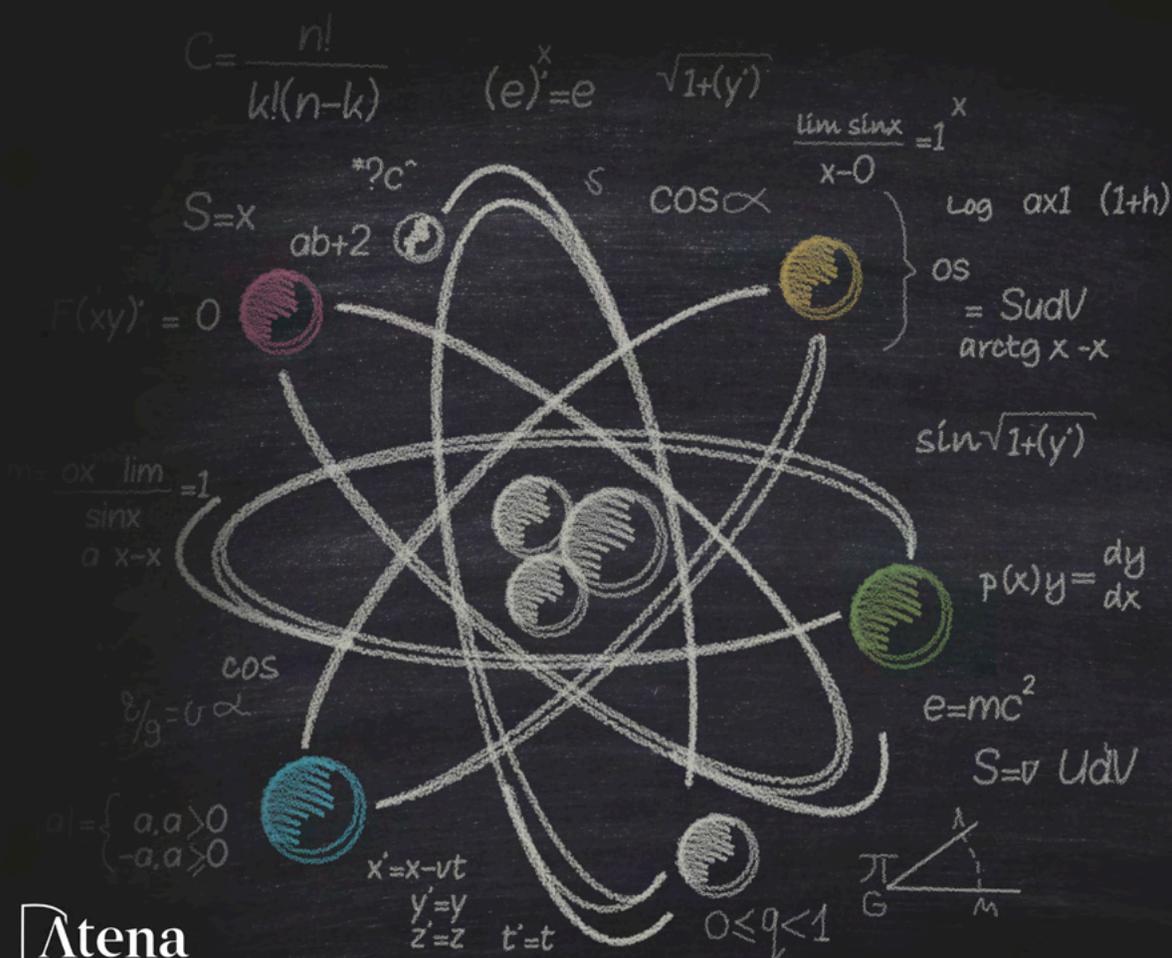


Francisco Odécio Sales
(Organizador)

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

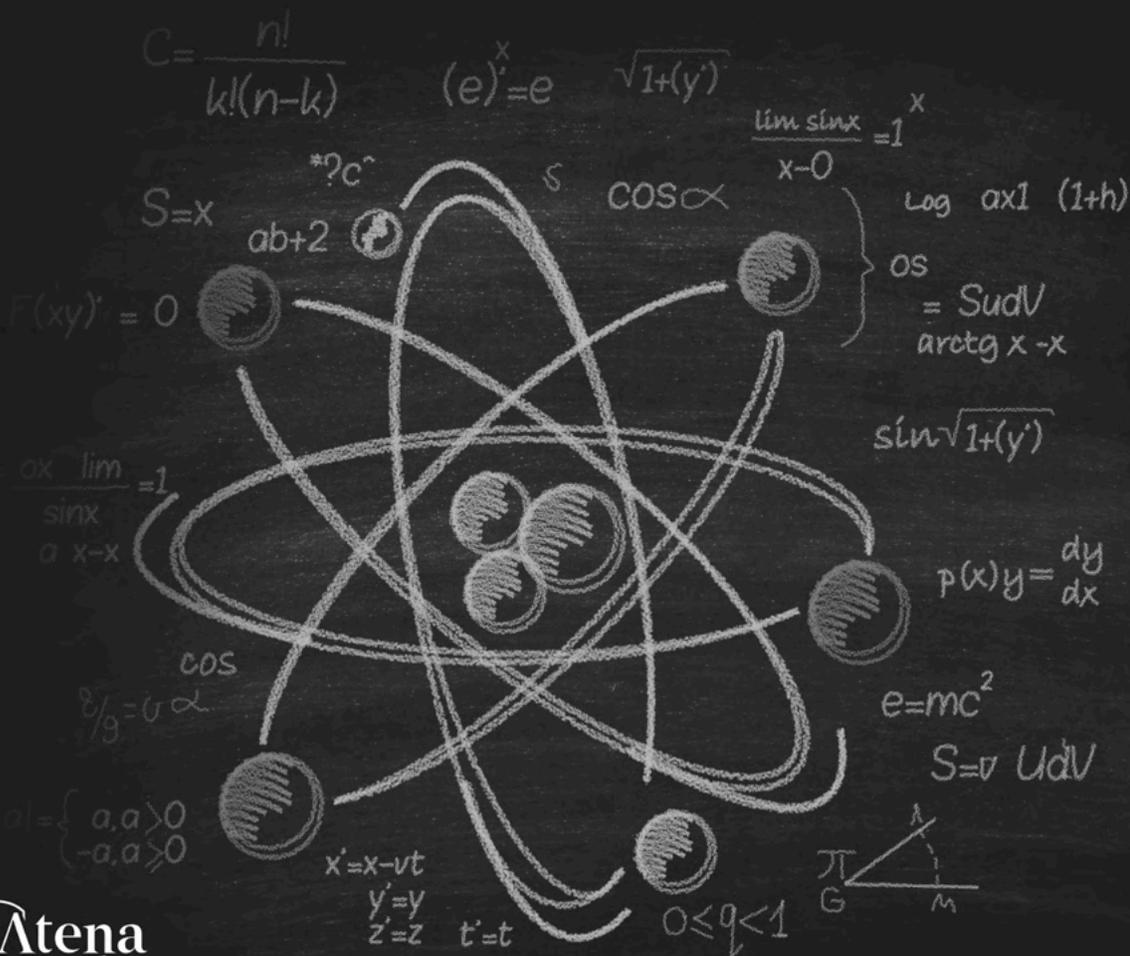
Observação, formulação e previsão 2



Francisco Odécio Sales
(Organizador)

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

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

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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-Não-Derivativos 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 Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão 2

Diagramação: Bruno Oliveira
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: observação, formulação e previsão 2 / Organizador Francisco Odécio Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-993-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.933221104>

1. Ciências exatas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Título.

CDD 507

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 2022

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 coleção “Ciências exatas e da terra: Observação, formulação e previsão 2” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 20 capítulos. Esse 2º volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que nos transitam vários caminhos das Ciências exatas e da Terra.

Tal obra objetiva publicizar de forma objetiva e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Em todos os capítulos aqui expostos a linha condutora é o aspecto relacionado às Ciências Naturais, tecnologia da informação, ensino de ciências e áreas afins correlatos ao locus cultural.

Temas diversos e interessantes são deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação, tecnologia, ensino de ciências e demais temas. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia, ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos, físicos, econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância, bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra a seguir apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida, apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BNCC EM TEMPO DE ENSINO REMOTO DE FÍSICA

Mutumbua José Ferrão Manuel
Sermos Domingos da Conceição
Antonio Luan Ferreira Eduardo
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211041>

CAPÍTULO 2..... 6

A MINERAÇÃO E O USO DOS MINERAIS EM ELEMENTOS DO COTIDIANO: O COMPUTADOR

Rafaela Baldi Fernandes
Tháís Figueiredo de Pinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211042>

CAPÍTULO 3..... 18

ACELERANDO O ALGORITMO K-MEANS – PRINCIPAIS PROPOSTAS

Marcelo Kuchar Matte
Maria do Carmo Nicoletti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211043>

CAPÍTULO 4..... 29

AMBIENTES CÁRSTICOS: CRIPTOCARSTE OU EPICARSTE?

Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos
Cristiane Valéria de Oliveira
Joel Georges Marie Andre Rodet
Evelyn Aparecida Mecenero Sanchez
Gislaine Amorés Battilani
Ana Clara Mendes Caixeta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211044>

CAPÍTULO 5..... 42

ANÁLISE DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS DA CIDADE DE MACAPÁ-AP

Gabriel Brito Costa
Duany Thainara Corrêa da Silva
Ana Caroline da Silva Macambira
Letícia Victória Santos Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211045>

CAPÍTULO 6..... 55

APLICANDO O DESIGN THINKING NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Jonnathan Alves Teixeira
Fellipe Henrique Alves de Paula
Reane Franco Goulart

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211046>

CAPÍTULO 7..... 61

AVALIAÇÃO DE DESGASTE ENTRE TINTA NATURAL E USUAL, COM BASE EM TINTA DE TERRA: MEDIÇÃO DE REFLETÂNCIA, UMIDADE E DESGASTE

Guilherme Silveira Simões
Raduan Krause Lopes
Jayne Carlos Piovesan
Leandro Nascimento Soares Silva
Henrique Figueiredo da Silva
Luiz Henrique Alves dos Santos
Daniel Oliveira de Lima
Daniel Rodrigues dos Silva
Beatriz Ferreira França
Mikaele Costa Lairana
Matheus Felipe Martins Gelpke
Ingridy Maria Duarte Cabral

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211047>

CAPÍTULO 8..... 71

CONTRIBUIÇÕES DO JOGO PARA A APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS INTEIROS E ASPECTOS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: UMA PRÁTICA COM ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Silvana Cocco Dalvi
Adriana da Conceição Tesch
Andressa Côco Lozorio
Regiane Giori
Maria Carolina Salvador Callegario
Regina Célia da Silva
Erivelton Cunha
Sebastião Thezolin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211048>

CAPÍTULO 9..... 82

DESAFIOS DAS AULAS REMOTAS E DESAFIOS TECNOLÓGICO NO ENSINO DA FÍSICA

Faria Cusseta Samuel Francisco
Hamilton Francisco Catraio Nhime
Antonio Luan Ferreira Eduardo
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9332211049>

CAPÍTULO 10..... 87

DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO PARA ESTUDOS DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS, COM APLICAÇÃO NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Paulo Urbano Ávila
Luiz Carlos de Campos
Oscar João Abdounur

José Antonio Siqueira Dias
Manuel Antonio Pires Castanho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110410>

CAPÍTULO 11..... 108

EL ROL DEL CIUDADANO EN EL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN MÉXICO, PARA CONSOLIDAR PROCESOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Leticia Peña Barrera
Herrera, L.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110411>

CAPÍTULO 12..... 118

ESTUDO DO MÉTODO DE LIOFILIZAÇÃO COMO ALTERNATIVA DE CONSERVAÇÃO DE LEITE FLUÍDO NO DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA ENSAIO DE PROFICIÊNCIA FÍSICO-QUÍMICO

Marina Zuffo
Maicon Rodrigo Zangalli
Joseane Cristina Bassani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110412>

CAPÍTULO 13..... 125

ESTUDOS ENVOLVENDO BASE DE SCHIFF EM SISTEMAS BIOLÓGICOS

Solange de Oliveira Pinheiro
Giovana Mouta Paiva
Micael Estevão Pereira de Oliveira
Daniela Ribeiro Alves
Guida Hellen Mota do Nascimento
João Batista de Andrade Neto
Wildson Max Barbosa da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110413>

CAPÍTULO 14..... 136

GEOPARQUE SERRA DO SINCORÁ: ESTÁGIO ATUAL DA CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM GEOPARQUE ASPIRANTE NA PORÇÃO CENTRAL DO ESTADO DA BAHIA

Renato Pimenta de Azevedo
Ricardo Galeno Fraga de Araujo Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110414>

CAPÍTULO 15..... 147

ILHAS DE CALOR URBANA NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS-SC A PARTIR DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT

Natacha Pires Ramos
Renato Ramos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110415>

CAPÍTULO 16.....	159
O MIDDLEWARE EMSS: UMA ARQUITETURA DE FOG COMPUTING EM CIDADES INTELIGENTES	
Sediane C. L. Hernandez	
Marcelo Eduardo Pellenz	
Alcides Calsavara	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110416	
CAPÍTULO 17.....	174
PRÁTICA VIRTUAL: MAGNETOSTÁTICA	
Mutumbua José Ferrão Manuel	
Faria Cusseta Samuel Francisco	
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110417	
CAPÍTULO 18.....	185
PRÁTICA VIRTUAL: EFEITO FOTOELÉTRICO	
Faria Cusseta Samuel Francisco	
Mutumbua José Ferrão Manuel	
Aurélio Wildson Teixeira de Noronha	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110418	
CAPÍTULO 19.....	197
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI: ALGUNS RESULTADOS E APLICAÇÕES NAS CIÊNCIAS NATURAIS	
Francisco Odécio Sales	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110419	
CAPÍTULO 20.....	205
UN ESTUDIO SOBRE EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES QUE CURSAN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS DOS HORAS DIARIAS EN LA UNIVERSIDAD DE SONORA	
Alejandrina Bautista Jacobo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.93322110420	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	211
ÍNDICE REMISSIVO.....	212

Data de aceite: 01/04/2022

Faria Cusseta Samuel Francisco

Discente, UNILAB, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN)

Mutumbua José Ferrão Manuel

Discente, UNILAB, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN)

Aurélio Wildson Teixeira de Noronha

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Instituto de Ciências Exatas da Natureza Curso de Licenciatura em Física

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Física Experimental V, na orientação do Prof. Dr. Aurélio Wildson Teixeira De Noronha (do curso de Física), e o mesmo foi avaliado com nota 10, os objetivos principais dessa prática é verificar as ocorrências dos fenômenos que acontecem durante a realização do mesmo. A universidade optou para realizar algumas práticas de forma virtual devido a pandemia, então realizamos virtualmente a prática, e proporcionaram várias ferramentas que nos permitiu conhecer o experimento do fotoelétrico, compreender que a emissão de elétrons em um material não depende da intensidade luminosa, compreender que cada material tem sua função trabalho do elétron por último compreender que cada material emite elétrons como uma função da frequência de onda da luz origem. E quanto as metodologias foi preciso usarmos computador ou celular, a internet para acessar os aplicativos e os

vídeos do experimento que o professor enviava para nós e seguindo o roteiro do experimento, em seguida fez-se os cálculos básicos e os nossos objetivos foram alcançados com sucesso.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino remoto, Física Experimental V, Efeito fotoelétrico, Ferramentas tecnológicas.

ABSTRACT: This work was developed in the discipline of Experimental Physics V, under the supervision of Prof. Dr. Aurélio Wildson Teixeira De Noronha (from the Physics course), and the same was evaluated with grade 10, the main objectives of this practice is to verify the occurrences of the phenomena that happen during the accomplishment of the same. The university chose to carry out some practices virtually due to the pandemic, so we carried out the practice virtually, and they provided us with several tools that allowed us to know the photoelectric experiment, to understand that the emission of electrons in a material does not depend on the luminous intensity, to understand that each material has its electron work function Lastly understand that each material emits electrons as a function of the wave frequency of the light source. And as for the methodologies, we had to use a computer or cell phone, the internet to access the applications and videos of the experiment that the teacher sent to us and following the experiment script, then the basic calculations were made and our objectives were achieved with success.

KEYWORDS: Remote teaching, Experimental Physics V, Photoelectric effect, Technological tools.

1 | INTRODUÇÃO

Efeito Fotoelétrico

A emissão de elétrons de uma superfície, devida à incidência de luz sobre essa superfície, assim é chamado efeito fotoelétrico. Em 1886 e 1887 Heinrich Hertz realizou as experiências que pela primeira vez confirmaram a existência de ondas eletromagnéticas e a teoria de Maxwell sobre a propagação da luz.

Hertz descobriu que uma descarga elétrica entre dois eletrodos ocorre mais facilmente quando se faz incidir sobre um deles luz ultravioleta. Lenard, seguindo alguns experimentos de Hallwachs, ele mostrou logo que a luz ultravioleta facilita a descarga ao fazer com que elétrons sejam emitidos da superfície de cátodo.

Existem três aspectos principais do efeito fotoelétrico que não podem ser explicados pela teoria ondulatória clássica da luz:

1- A teoria ondulatória requer que a amplitude do campo elétrico oscilante E da onda luminosa cresça se a intensidade da luz for aumentada. 2- De acordo com essa teoria, o efeito fotoelétrico deveria ocorrer para qualquer frequência da luz, desde que essa fosse intensa o bastante para dar energia necessária à ejeção dos elétrons. 3- Se a energia adquirida por um fotoelétron é absorvida da onda incidente sobre a placa metálica.

Einstein não concentrou sua atenção na forma ondulatória familiar com que a luz se propaga, mas sim na maneira corpuscular com que ela é emitida e absorvida, ele supôs que o processo fotoelétrico um fóton é completamente absorvido por um elétron fotocátodo. E ainda ele quando explicava sobre o efeito fotoelétrico propôs também que a energia radiante está quantizada em pacotes concentrados e que tal porção de energia estivesse localizada num pequeno volume de espaço se deslocando a uma velocidade C .

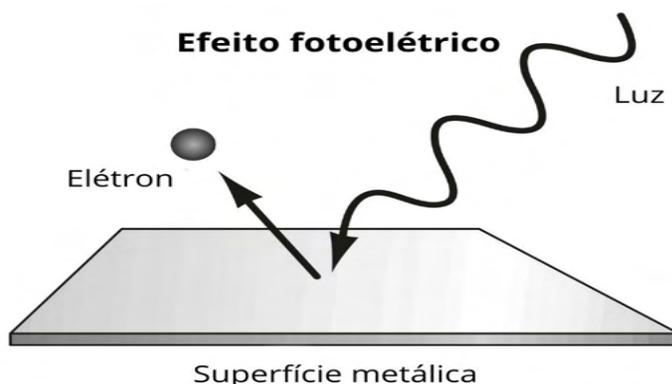


Figura:1 Ilustração do efeito fotoelétrico.

Fonte: Enem (2021).

Aplicações

Como vimos, o efeito fotoelétrico é a emissão de elétrons de uma superfície metálica, quando uma radiação eletromagnética incide sobre ela. Esse fenômeno pode ser utilizado em várias ocasiões no nosso cotidiano. Confira as principais:

- Dispositivos para abertura e fechamento de portas automáticas;
- Sistemas de segurança e alarmes;
- Interruptores automáticos para a iluminação de vias públicas;
- Fotômetros de máquinas fotográficas, que controlam o tempo de exposição de filmes.

Outra aplicação muito útil e bastante utilizada para a geração de energia limpa são os painéis solares. Esses painéis utilizam uma célula fotovoltaica que usa o efeito fotoelétrico para a geração de energia.



Figura:2 Os painéis solares produzem eletricidade por meio do efeito fotoelétrico.

Fonte: Mundo Educação (2021).



Figura 3: A mais famosa aplicação tecnológica baseada no efeito fotoelétrico é a célula fotovoltaica, utilizada nos painéis solares para gerar energia elétrica limpa e renovável.

Fonte: Helerbrock (2021).

Como baseamento teórico estaremos a descrever algumas equações importante.

A energia cinética dos elétrons dado por:

$$K = eV_0 \text{ unid (C.Volt) ou (J)} \quad (1)$$

$$1 eV_0 = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Onde V_0 é potencial de corte, e carga do elétron $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ e K energia cinética

Einstein supôs que a energia esta inicialmente localizado em um pequeno volume do espaço na qual esta relacionada com sua frequência V que permite calcular a energia de um único fóton :

$$E = h \cdot v \text{ unid (} m^3 \cdot \frac{kg}{s^2} \text{)} \quad (2)$$

Onde E energia e h constante de Planck $= 6,63 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg/s}$ por fim v é velocidade

No caso da ligação mais fraca e nenhuma perda interna, o fotoelétron vai emergir com energia cinética máxima onde é característica do metal chamado função de trabalho dado por seguinte:

$$E = hv - W_0 \quad (3)$$

Onde W_0 é a função trabalho do material, V é a frequência da luz

Essa formula representa para calcular a inclinação e o valor experimental:

$$\Delta(eV) = k\Delta V \quad (4)$$

2 | OBJETIVOS

- Conhecer o experimento do efeito fotoelétrico.
- Compreender que a emissão de elétrons em um material não depende da intensidade luminosa.
- Compreender que cada material tem sua função trabalho do elétron.
- Compreender que cada material emite elétrons como uma função da frequência de onda da luz origem.

3 | METODOLOGIA

Para realização do nosso experimento utilizamos os seguintes materiais:

- 01 Computador ou Celular;
- 01 Internet para acessar os aplicativos e o vídeo do experimento;
- Vídeo 1 - Efeito Fotoelétrico <https://www.youtube.com/watch?v=Cd0Uh4cdu9w>
- Vídeo 2 - “Tema 01 – Luz Experimentos - Efeito fotoelétrico” -<https://www.youtube.com/watch?v=VVka6Mp5vyA>
- Vídeo 3 - Efeito Fotoelétrico - Experimento 01 - <https://www.youtube.com/watch?v=fCHkrxUuoSc>.

3.1 Procedimento 1 – Conhecendo sobre o experimento

- Ao ler o nosso roteiro tivemos que acessar o Vídeo 1 - Efeito Fotoelétrico na url <https://www.youtube.com/watch?v=Cd0Uh4cdu9w> e realizamos os apontamentos onde fez-se um estudo individuais sobre o efeito fotoelétrico. De uma forma simplificada o professor Gil Marques ele explica sobre o tema, e o Professor Cláudio apresenta os materiais para a realização do experimento na qual faz um detalhe sobre os procedimentos explicando cada detalhe.
- Em seguida acessamos o Vídeo 2 “Tema 01 - Luz Experimentos - Efeito fotoelétrico” – na url <https://www.youtube.com/watch?v=VVka6Mp5vyA> e realizamos novamente os apontamentos e na qual fez-se um estudo individuais sobre o efeito fotoelétrico.
- Nesse vídeo também usam um eletroscópio e um canudinho, papel toalha, lâmpada incandescente e lâmpada de vapor de mercúrio, com esses materiais eles mostram a interação com a matéria, e deu para compreender que o efeito fotoelétrico é o mais importante da Física Moderna, onde rendeu o Prêmio Nobel para Einstein em 1921.

3.2 Procedimento 2 – Determinando o Potencial de Corte

- Nesse procedimento para determinar o potencial de corte acessamos a vídeo aula experimental - Efeito Fotoelétrico - Experimento 01 – da UFPR na url : <https://www.youtube.com/watch?v=fCHkrxUuoSc>.
- Entre o minuto 0 e o minuto 2 descrevemos o procedimento experimental e os materiais usados. No minuto 2 e 10 segundos são apresentados os valores das tensões de corte e indicamos na Tabela 1 para a abertura de 4mm. No minuto 10 e 18 segundos são apresentados os valores das tensões de corte e posteriormente indicamos na Tabela 1 para a abertura de 4mm. Registramos os valores na Tabela 2 das tensões de corte para abertura de 2 mm, e para abertura de 8 mm no minuto 10 e 18 segundos anotamos os valores na Tb.1 e preenchemos a Tb.3 no conhecimento da rapidez da velocidade da luz $C=3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

4 | RESULTADOS

4.1 Procedimento 1 – Conhecendo sobre o experimento

4.1.1. No experimento, de acordo os vídeos apreciada usou-se os seguintes materiais: Eletroscópio e um canudinho, papel toalha, lâmpada incandescente e lâmpada de vapor de mercúrio, bastão de pvc transparentes e placa de alumínio e placa acrílico

4.1.2. Durante a realização o Prof. Cláudio explica que se arrancares o elétron você cria um par positivo e outro negativo, na qual terá um campo elétrico no sentido dele voltar. Para isso deve ser colocado um campo elétrico externo de forma que o elétron não volte, no mesmo ele usa como artifício uma placa de acrílico e fica positivo quando atrita no papel depois ele incide a luz ultravioleta só assim ele carregou completamente.

4.1.3. A lâmpada incandescente ao ser aproximado no telescópio não acontece nada, porque se considerarmos a luz como uma onda sabemos que a lâmpada incandescente emite uma luz vermelha com o valor do potencial muito alto, por ter uma luz muito intensa ela emite uma radiação cuja a energia do seu fóton é maior.

A energia do fóton depende da frequência da radiação, quanto maior a frequência da onda maior é a energia, o fóton da luz violeta tem mais energia do que o fóton da luz vermelha por conta disso não acontece nada no eletroscópio.

4.1.4. Quando uma lâmpada ultravioleta é aproximada ao eletroscópio acontece o descarregamento imediatamente porque apesar da lâmpada de mercúrio possuir uma potencia muito menor que a lâmpada incandescente ela emite um tipo de radiação cuja a energia dos fótons são maiores.

Os fótons da luz ultravioleta por possuírem mais energia conseguem arrancar os elétrons da placa do eletroscópio.

4.2 Procedimento 2 – Determinando o Potencial de Corte

4.2.1. O experimento do efeito fotoelétrico, temos dentro de um compartimento a lâmpada de mercúrio e no outro compartimento um fóton de iodo com uma proteção, tanto na lâmpada de mercúrio também a proteção. Eles não podem ficar abertos sobre riscos de queimar o fóton de iodo sem que tenha um filtro.

Também se utilizou um equipamento para auxiliar a fazer a leitura da corrente elétrica, no qual este equipamento está ajustado para uma escala de 10^{-13} amperes. Neste equipamento temos os leitores de corrente elétrica e de tensão.

Primeiramente se retirou a proteção do fóton de iodo e em seguida foi colocada uma abertura de 4 mm, após colocara abertura vai se intercalar alguns filtros nessa abertura. Inicialmente foi colocado um filtro de 365 nanômetro após fazer isso retira-se a proteção da lâmpada de mercúrio filtrando assim a luz que passa até ao fóton de iodo, e é detectada no equipamento um determinado valor da corrente elétrica no leitor.

4.2.2. No minuto 2 e 10 segundos são apresentados os valores das tensões de corte e indique na Tabela 1 para a abertura de 4mm.

Para o preenchimento da tabela em primeiro convertemos os valores de comprimento de onda:

$$C=3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda \text{ (nm)} = 365 \text{ nm} = 365 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$\frac{C}{\lambda} = f \Rightarrow 3 \times 10^8 / 365 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$f = 8,2191 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

λ (m)	d (mm)	v (Hz)	V (Volts)	V (eV)
365×10^{-9}	4	$8,2191 \times 10^{14}$	-1,620	$2,592 \times 10^{-19}$
405×10^{-9}	4	$7,4074 \times 10^{14}$	-1,509	$2,417 \times 10^{-19}$
436×10^{-9}	4	$6,8807 \times 10^{14}$	-1,391	$2,228 \times 10^{-19}$
546×10^{-9}	4	$5,4945 \times 10^{14}$	-0,826	$1,323 \times 10^{-19}$
577×10^{-9}	4	$5,1993 \times 10^{14}$	-0,614	$0,983 \times 10^{-19}$

Tabela 1: Registro das tensões de corte para abertura de 4 mm.

Fonte: Autoria própria, (2021).

4.2.3. No minuto 10 e 18 segundos são apresentados os valores das tensões de corte e indique na Tabela 1 para a abertura de 4mm.

λ (nm)	d (mm)	v (Hz)	V (Volts)	V (eV)
365×10^{-9}	2	$8,2191 \times 10^{14}$	-1,349	$2,161098 \times 10^{-19}$
405×10^{-9}	2	$7,4074 \times 10^{14}$	-1,284	$2,056968 \times 10^{-19}$
436×10^{-9}	2	$6,8807 \times 10^{14}$	-1,244	$1,99288 \times 10^{-19}$
546×10^{-9}	2	$5,4945 \times 10^{14}$	-0,721	$1,155042 \times 10^{-19}$
577×10^{-9}	2	$5,1993 \times 10^{14}$	-0,465	$0,74493 \times 10^{-19}$

Tabela 2: Registro das tensões de corte para abertura de 2 mm.

Fonte: Autoria própria, (2021).

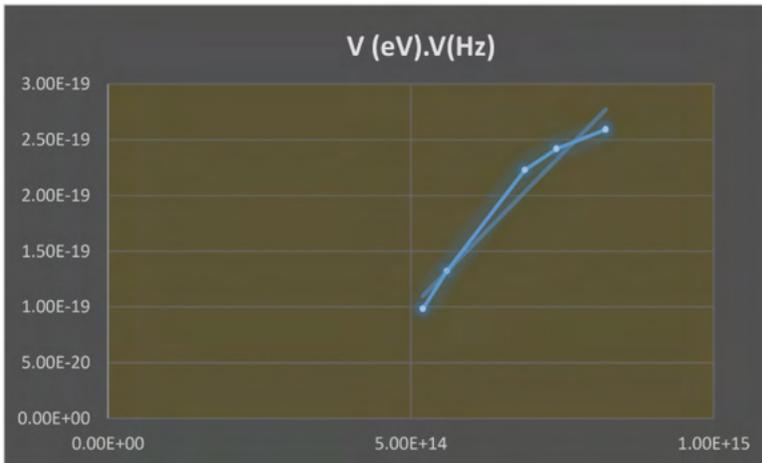
4.2.4. No minuto 10 e 18 segundos são apresentados os valores das tensões de corte e indique na Tabela 1 para a abertura de 8 mm.

λ (nm)	d (mm)	v (Hz)	V (Volts)	V (eV)
365×10^{-9}	8	$8,2191 \times 10^{14}$	-1,672	$2,678544 \times 10^{-19}$
405×10^{-9}	8	$7,4074 \times 10^{14}$	-1,613	$2,584026 \times 10^{-19}$
436×10^{-9}	8	$6,8807 \times 10^{14}$	-1,447	$2,318094 \times 10^{-19}$
546×10^{-9}	8	$5,4945 \times 10^{14}$	-0,868	$1,390536 \times 10^{-19}$
577×10^{-9}	8	$5,1993 \times 10^{14}$	-0,671	$1,074942 \times 10^{-19}$

Tabela 3: Registro das tensões de corte para abertura de 8 mm.

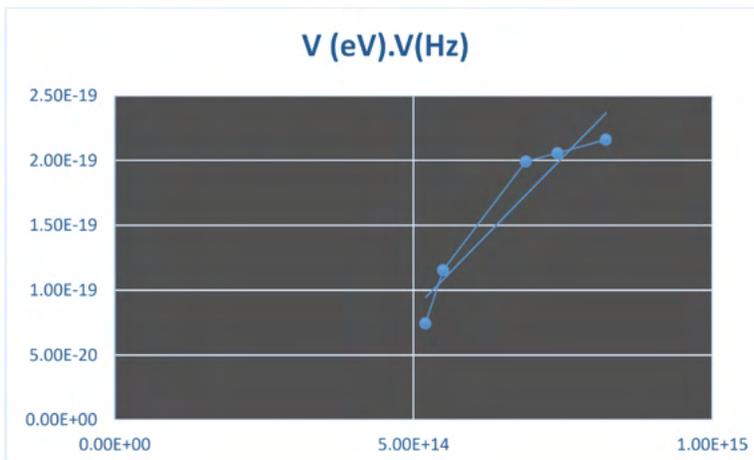
Fonte: Autoria própria, (2021).

4.2.5. Segundo os dados da Tabela 1, plote o gráfico do potencial em função da frequência.



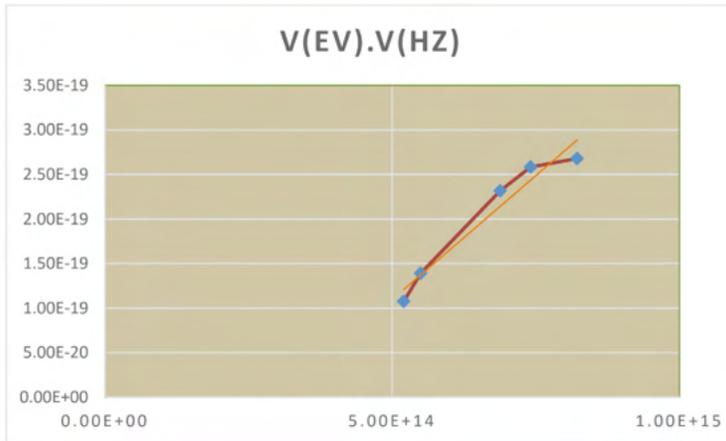
Fonte: A autoria própria, (2021).

4.2.6. Segundo os dados da Tabela 2, plote o gráfico do potencial em função da frequência.



Fonte: A autoria própria, (2021).

4.2.7. Segundo os dados da Tabela 3, plote o gráfico do potencial em função da frequência.



Fonte: Autoria própria, (2021).

4.2.8. Os três gráficos possuem um comportamento linear.

4.2.9. Com o comprimento de onda $\lambda = 365\text{nm}$, o potencial de corte aumenta na medida em que o diâmetro da abertura aumenta, porque consegue-se filtrar a luz que está passando até chegar no fotodiodo.

4.2.10. A energia E em elétron-volts (eV) é igual à voltagem V em volts (v) vezes elétrica Q na carga elementar ou carga próton/elétron (e):

$$E = VXQ$$

A carga elementar é a carga de um elétron de 1 elétron com o símbolo e .

Então

elétronvolt=voltxcarga elementar.

4.2.11. Para cada Tabela, determine a inclinação dos dados considerando $\Delta(\text{eV}) = k \Delta v$ e determine o valor experimental de k .

$$\Delta(\text{eV}) = k \Delta v$$

$$K = \Delta(\text{eV}) / \Delta v$$

$$\Delta(\text{eV}) = k \Delta v$$

$$\text{Onde } \Delta(\text{eV}) = V(\text{eV})_f - V(\text{eV})_i$$

$$\Delta v = v_f - v_i$$

tabela 1:

$$\Delta V(\text{eV}) = (0,983-2,592) \times 10^{-19} = -1,609 \times 10^{-19} (\text{eV})$$

$$\Delta v = 5,1993 - 8,2191 = -3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$K = \frac{-1,609 \times 10^{-19}}{-3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 5,328 \times 10^{-34} \frac{\text{m}^2 \text{kg}}{\text{s}}$$

tabela 2:

$$\Delta (\text{eV}) = (0,74493 - 2,161098) \times 10^{-19} = -1,416168 \times 10^{-19} (\text{eV})$$

$$\Delta v = 5,1993 - 8,2191 = -3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$K = \frac{-1,416168 \times 10^{-19}}{-3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 4,6896 \times 10^{-34} \frac{\text{m}^2 \text{kg}}{\text{s}}$$

tabela 3:

$$\Delta (\text{eV}) = (1,074942 - 2,678544) \times 10^{-19} = -1,603602 \times 10^{-19} (\text{eV})$$

$$\Delta v = 5,1993 - 8,2191 = -3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$K = \frac{-1,603602 \times 10^{-19}}{-3,0198 \times 10^{14} \text{ Hz}} = 5,31029 \times 10^{-34} \frac{\text{m}^2 \text{kg}}{\text{s}}$$

Cálculo do erro

$$E_{\%} = \frac{h_t - k_{exp}}{h_t} \cdot 100\%$$

$$E_{\%1} = \frac{(6,63 - 5,328) \times 10^{-34}}{(6,63 \times 10^{-34})} \cdot 100\%$$

$$E_{\%} = 19,6\%$$

$$E_{\%2} = \frac{(6,63 - 4,6896) \times 10^{-34}}{(6,63 \times 10^{-34})} \cdot 100\%$$

$$E_{\%2} = 29,26\%$$

$$E_{\%3} = \frac{(6,63 - 5,31029) \times 10^{-34}}{(6,63 \times 10^{-34})} \cdot 100\%$$

$$E_{\%3} = 19,9\%$$

5 | CONCLUSÃO

Portanto nesta prática nós conseguimos alcançar os objetivos, e verificamos os fenômenos quanto ao tema abordado sobre o efeito fotoelétrico, calculamos a constante de k para podermos comparar com a constante de Planck (h) no qual tivemos erros relativos razoável de (19,6; 29,26 e 19,9)% .

E quanto aos gráficos conseguimos ter um comportamento linear, quanto mais próximo está a tendência ,maior será o número de abertura. Foi um aprendizado muito importante na qual nosso experimento nos permitiu chegar aos valores aproximadamente da constante de Planck, isso foi algo surpreendente. levaremos para sempre este conhecimento e daremos contribuições a qualquer parte do mundo onde nós estivermos particularmente no meu país de origem (Angola).

REFERÊNCIAS

Beckerle B. S. **Efeito Fotoelétrico** Departamento de Física *Url=< <https://www.youtube.com/watch?v=fCHkrxUuoSc>>*. Acesso em 4/11/2021.

UNESP. **Efeito Fotoelétrico** Departamento de Física. *Url=<<https://www.youtube.com/watch?v=Cd0Uh4cdu9w>>* . Acesso em 24/11/2021.

UNESP. **Efeito Fotoelétrico** Departamento de Física. *Url=<<https://www.youtube.com/watch?v=VVka6Mp5vyA>>* . Acesso em 24/11/2021.

SANTANA, Guilherme. Efeito fotoelétrico. **Todo Estudo**. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/fisica/efeito-fotoeletrico>. Acesso em: 24 de November de 2021.

HELERBROCK, Rafael. “O que é efeito fotoelétrico?”; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-efeito-fotoeletrico.htm>. Acesso em 24 de novembro de 2021.

MUNDO EDUCAÇÃO: Efeito fotoelétrico. [S. l], --. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/o-efeito-fotoeletrico.htm>. Acesso em: 24 nov. 2021.

RESNICK, Robert; EISBERG, Robert. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**. 6.ª ed. atual. [S. l.]: Campus Ltda, 1979. 51 p. ISBN 85-7001-309-4.

ENEM: Efeito fotoelétrico. [S. l], --. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/fisica/efeito-fotoeletrico.htm> . Acesso em: 24 nov. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acetilcolinesterase 128, 130, 131, 132, 134, 137

Agrupamentos 18, 19, 23, 24

Ahorro 110, 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119

Aprendizado de máquina 18

Aproveitamento de resíduos sólidos 63

Atividade antifúngica 127, 132

B

BNCC 1, 2, 3, 4, 5, 81

C

Cobertura vegetal 29, 150

Covid-19 1, 2, 3, 84, 85, 139, 146, 147, 148, 177

Criptocarste 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41

D

Desafios tecnológicos 84

Desempenho acadêmico 208, 210, 211, 212

Desenvolvimento humano 73, 74, 80, 82

Design thinking 55, 56, 57, 58, 60, 61, 90

Desigualdade triangular 18, 23, 24, 25, 27

E

Educação matemática 74

Engenharia de software 56, 57, 60

ENOS 42, 44, 48

Ensino de engenharia 107

Ensino de física 1, 2, 4, 88, 90, 98, 109

Ensino remoto 1, 2, 3, 4, 5, 84, 177, 188

Epicarste 29, 30, 31, 32, 33, 35, 38, 39

Estudantes universitarios 208

F

Ferramentas tecnológicos 177, 188

Física 1, 2, 3, 4, 5, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 98, 101, 102, 105, 106, 108, 109, 150, 164, 168, 177, 185, 187, 188, 192, 199

Física experimental V 177, 188

G

Geoconservação 139, 144, 149

Geologia 139, 141, 143, 146, 149

Geoparque 139, 140, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Geossítios 139, 142, 143, 144, 149

Gestión social 110

I

Inovação 55, 56, 61, 89, 108

Inovação das ideias 55

J

Jogo matix 74

K

K-means 18, 26, 27

L

Leite 120, 121, 122, 124, 126

Liofilização 120, 121, 122, 123, 126

M

Magnetostática 177, 178, 179, 180, 187

Matemáticas 208, 209, 210, 211, 212

Material de referência 120, 121, 126

Mudanças climáticas 42, 44, 53

N

Números inteiros 73, 74, 75, 77, 78, 81, 82

P

Pesquisa 19, 20, 44, 71, 74, 75, 83, 86, 88, 89, 90, 105, 107, 109, 131, 132, 180, 182, 200

Pobreza energética 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Potencial antioxidante 128, 132

Processos geoquímicos 29, 30, 31, 34

S

Sincorá 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149

Solos 29, 36, 37, 38, 64, 71

Superfície urbana 150

Sustentabilidade 63

T

Temperatura por satélite 150

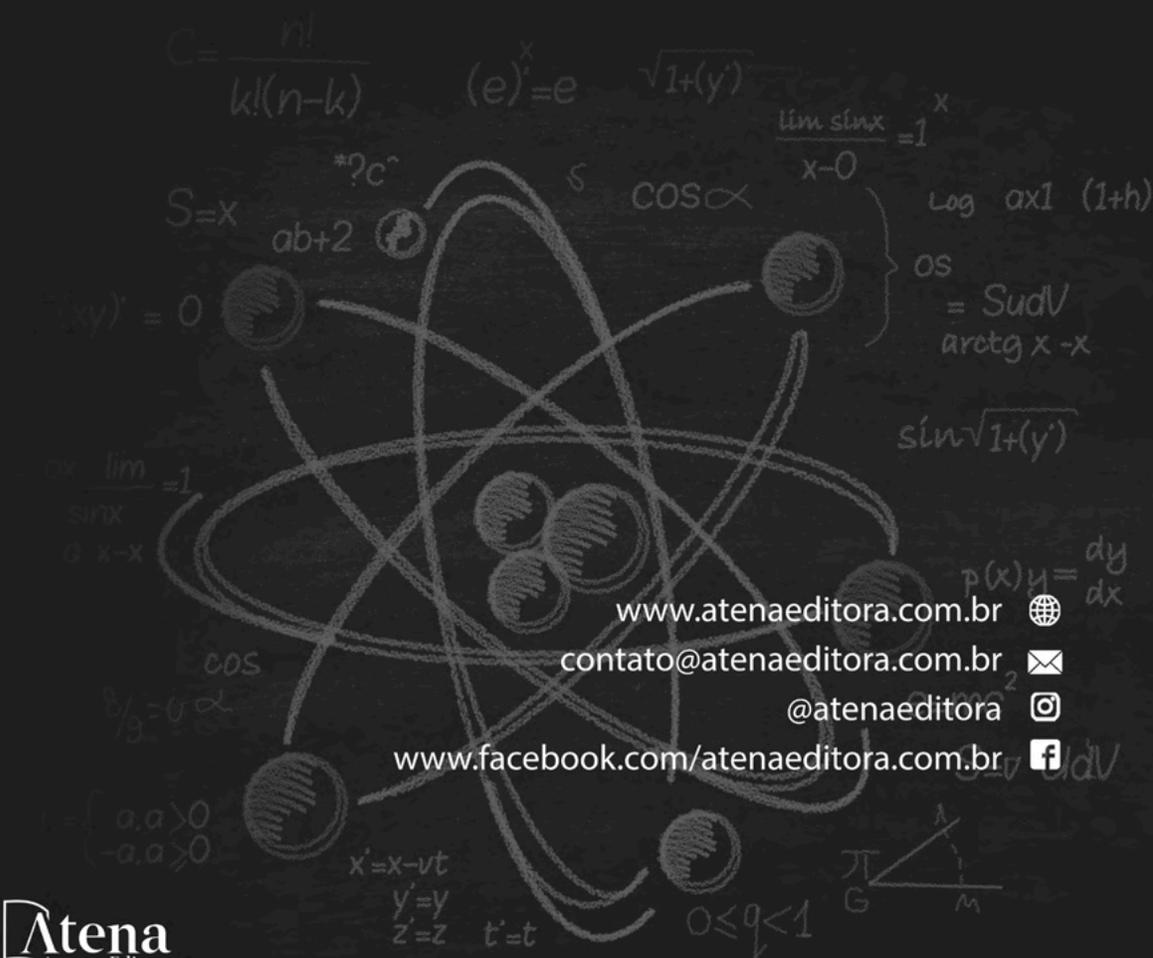
Tintas naturais 63, 64, 65, 71

U

Urbanização 42, 46, 150, 160

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2