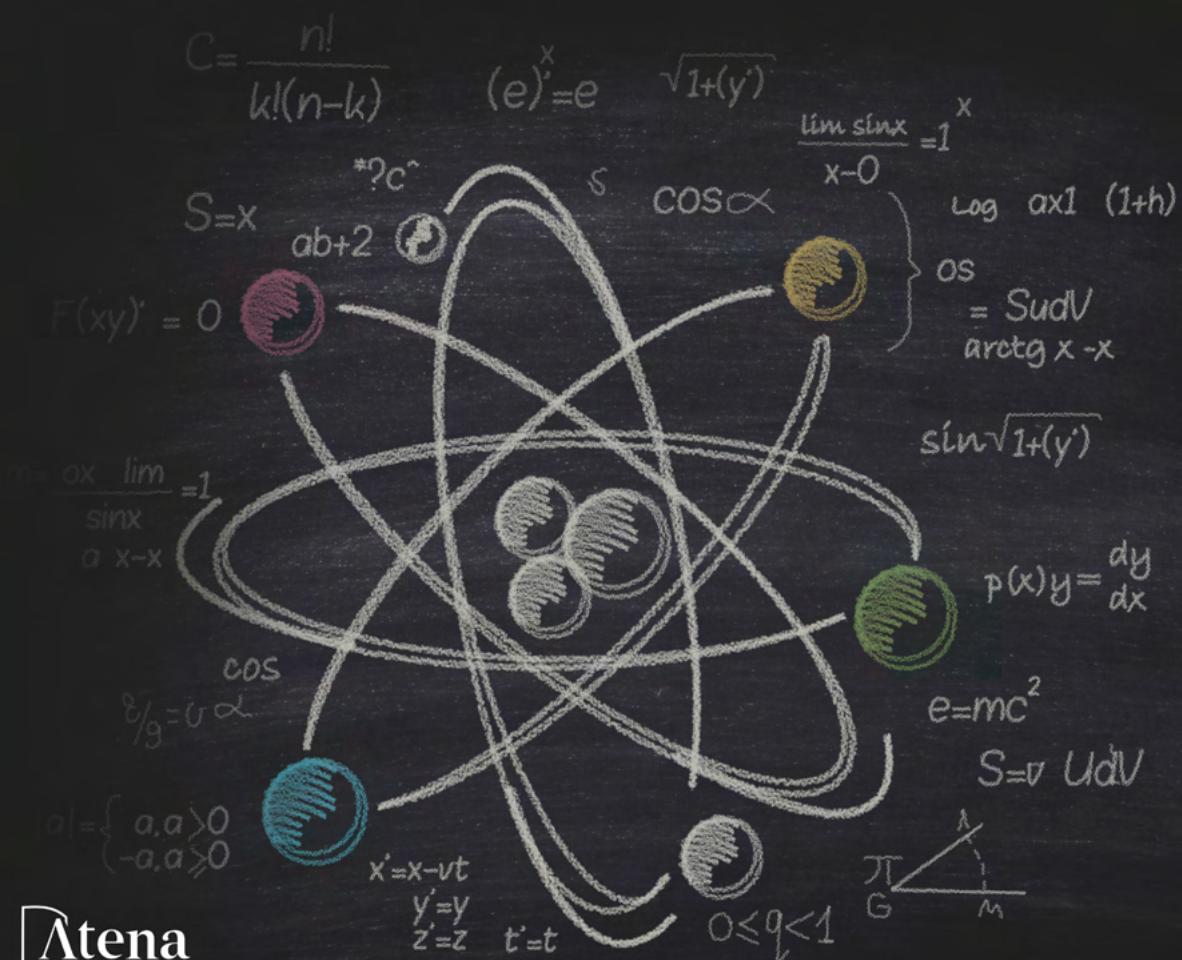


Francisco Odécio Sales
(Organizador)

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

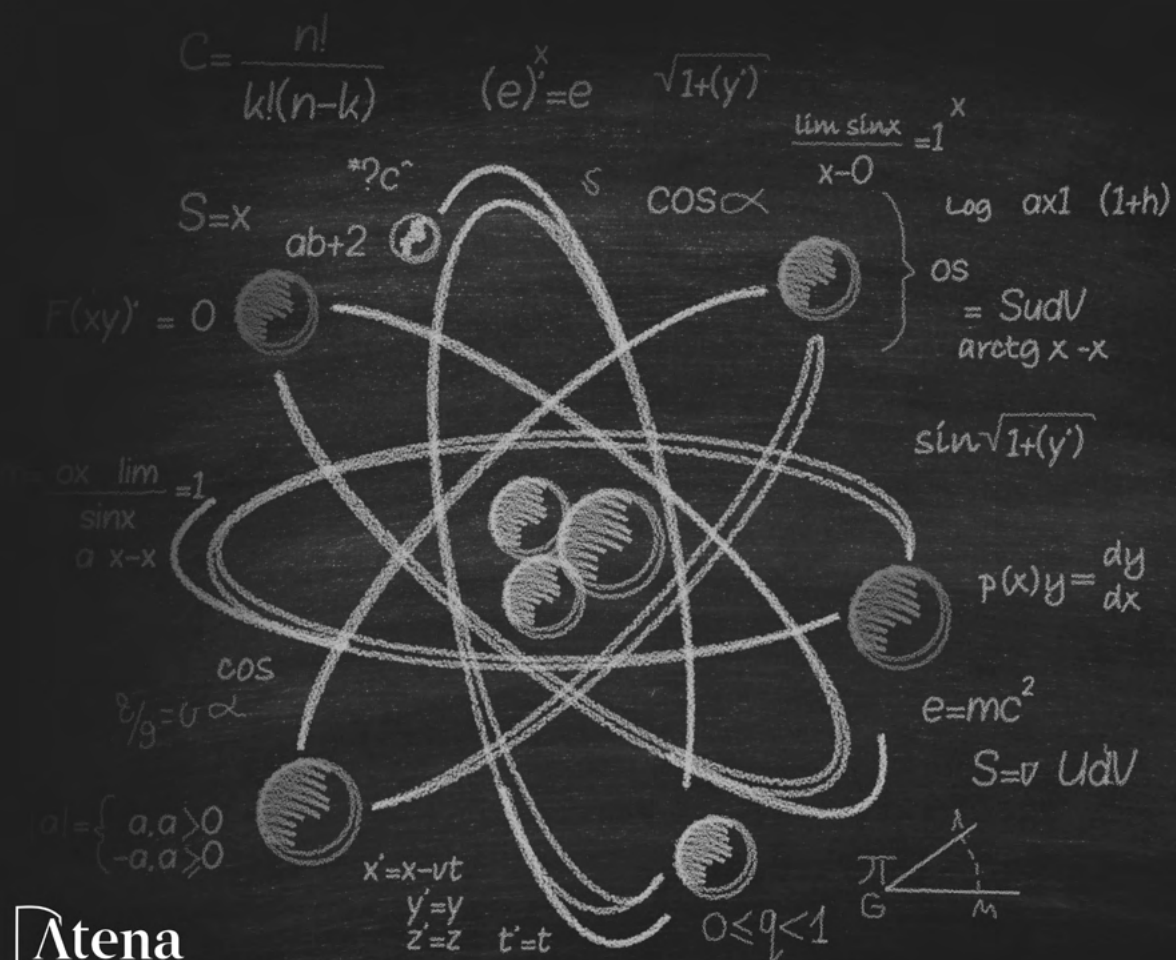
Observação, formulação e previsão 2



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-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 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



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

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

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

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

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 SERRADO 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

ESTUDOS ENVOLVENDO BASE DE SCHIFF EM SISTEMAS BIOLÓGICOS

Data de aceite: 01/04/2022

Data de submissão: 07/02/2022

Solange de Oliveira Pinheiro

Universidade Estadual do Ceará - UECE
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/9351322395472113>

Giovana Mouta Paiva

Universidade Estadual do Ceará - UECE
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/9493502549800428>

Micael Estevão Pereira de Oliveira

Universidade Federal do Ceará - UFC
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/0061855283947549>

Daniela Ribeiro Alves

Universidade Estadual do Ceará - UECE
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/0783974074647200>

Guida Hellen Mota do Nascimento

Universidade Estadual de Campinas –
UNICAMP
Campinas –SP
<http://lattes.cnpq.br/0568622257426564>

João Batista de Andrade Neto

Centro Universitário Christus – UNICHRISTUS
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/0825798072625450>

Wildson Max Barbosa da Silva

Universidade Estadual do Ceará - UECE
Fortaleza-CE
<http://lattes.cnpq.br/0983778965244237>

RESUMO: As Bases de Schiff têm sido moléculas de grande utilização dentro dos campos farmacológicos e medicinais. Desta forma, Base de Schiff se torna cada vez mais importante de receber a devida atenção, o que é proposta pela presente revisão sistemática. Portanto, a fim de se obter êxito com todas as premissas relatadas, o presente estudo guiou-se por objetivo geral, dados bem fundamentados encontrados na literatura existente. Como metodologia, a avaliação catalogou os tipos de estudo, buscando estratégia para tal, obedecendo aos critérios de seleção das pesquisas, analisando a elegibilidade destes e extraindo de modo eficiente os dados, condizentes às datas inclusive, obtidos. Para tanto, o padrão Itens de Relatório Preferidos para revisões Sistemáticas e Meta-Análises - IRPSM (*Preferred Report Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* – PRISMA) foi utilizado e adaptado dentro deste contexto abordado. Ao se tratar dos resultados discutidos, este se seguiu da ressalva da quantidade de pré-requisitos dos estudos incluídos no trabalho atual (25 ao todo, subdivididos em 6 oriundos da Elsevier e 19 dos Periódicos Capes), bem como da análise qualitativa de cada investigação relatada, levando em consideração os dez (10) artigos selecionados do total incluso em todo procedimento experimental de correlação dos dados e valores. Por fim, concluiu-se que a quantidade razoável de artigos avaliados culminou na resposta de que as Bases de Schiff/ Azometinas são compostos bioativos frente todas as patologias avaliadas, o que também ocorre com os reagentes de partida propostos.

PALAVRAS-CHAVE: Bases de Schiff. Atividade antifúngica. Potencial antioxidante. Acetilcolinesterase.

STUDIES INVOLVING SCHIFF BASE IN BIOLOGICAL SYSTEMS

ABSTRACT: Schiff Bases have been widely used molecules in the pharmacological and medicinal fields. Schiff Bases becomes increasingly important to receive due attention, which is proposed by the present systematic review. Therefore, in order to be successful with all the assumptions reported, this study was guided by a general objective, well-founded data found in the existing literature. As a methodology, the evaluation cataloged the types of study, seeking a strategy for this, following the research selection criteria, analyzing their eligibility and efficiently extracting the data, consistent with the dates, obtained. For that, the Preferred Report Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) standard was used and adapted within this approached context. When dealing with the discussed results, this was followed by the exception of the number of prerequisites of the studies included in the current work (25 in all, subdivided into 6 from Elsevier and 19 from Periódicos Capes), as well as the qualitative analysis of each investigation reported, taking into account the ten (10) articles selected from the total included in every experimental procedure of correlation of data and values. Finally, it was concluded that the reasonable amount of articles evaluated culminated in a answer that the Schiff bases/Azomethins are composed bioactive against all evaluated pathologies, which also occurs with the proposed initial reagents.

KEYWORDS: Schiff Bases. Antifungal activity. Antioxidant potential.

Acetylcholinesterase.

1 | INTRODUÇÃO

O presente trabalho surge como uma perspectiva de sanar diversas problemáticas avaliadas pela medicina e farmacologia ao longo dos anos. Há tempos, por exemplo, a candidíase tem sido uma doença de relato medicinal (ANTINORI et al., 2016), possuindo assim relatos científicos condizentes com seu devido tratamento com as Bases de Schiff, sabendo-se que estas possuem alto potencial antifúngico (FONKUI et al., 2018). Contudo, as pesquisas não se detêm apenas das doenças fúngicas, mas abrangem também aquelas causadas por radicais livres, como cânceres e até mesmo envelhecimento precoce de órgãos vitais, apresentando informações relativas a estes. Em suma, as propriedades relativas às Bases de Schiff são inúmeras, abordando também a Doença de Alzheimer, a qual até os dias atuais é um tanto quanto desconhecida quando se trabalha com os devidos tratamentos e sua origem principal. É necessário salientar que as atividades biológicas atreladas às azometinas (Bases de Schiff), diante da literatura, cooperam e andam em conjuntura para o entendimento de seus devidos benefícios. Assim, surge um dos motivos pelos quais a temática abordada, bem como os experimentos e testes propostos, são quesitos utilizados para se obter uma maior abordagem clínica avançada, podendo até mesmo alcançar um novo e diferente fármaco promissor.

Desse modo, avaliar o sequestro

de radicais livres como 2,2-Difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) e Ácido 2,2'-Azino-bis-(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) (ABTS) se fazem para cada dado selecionado, assim como testes *in vivo* com *zebrafish* e a efetiva avaliação da toxicidade da Base de Schiff sintetizadas. Logo, as investigações serão controladas e baseadas em literaturas existentes, com suas devidas modificações. Sabe-se, a priori, que de um modo geral a síntese de uma Base de Schiff se dá por meio da reação de condensação de uma amina primária com um composto carbonilado (aldeídos ou cetonas). Vale ressaltar, que os benefícios dos reagentes hidroxilados são superiores aos demais, haja vista a eliminação de radicais livres se torna mais eficiente. Portanto, certas atividades inovadoras e sugestivas de tratamento contra tais patologias aqui citadas têm sido desenvolvidas.

Sob uma visão geral, as Bases de Schiff são compostos orgânicos bastante utilizados na indústria farmacêutica e medicinal. Isso se dá principalmente por conta de suas propriedades intensificadoras das atividades biológicas dos compostos de partida (JIN et. al., 2009), fazendo com que estes tenham uma maior efetividade no tratamento ou prevenção de doenças como por exemplo a Doença de Alzheimer. Vale ressaltar, que as Bases de Schiff, também conhecidas como azometinas, pertencem a classe das iminas e são formadas a partir de uma amina monossustituída e um composto carbonilado (aldeído ou cetona), apropriando-se de uma reação de adição nucleofílica acompanhada de uma desidratação (CASTRO et al., 2010).

Os efeitos antifúngicos são encontrados entre estudos que interligam a síntese de novas Bases de Schiff com o tratamento de diversas cepas existentes. A priori, uma destas avaliou a potencialidade antimicrobiana (contra cepas de bactérias e fungos prejudiciais à saúde humana) de algumas azometinas formadas pela reação entre a quitosana e uma determinada fração de arilpirazil, a molécula de 3-(4-substituído-fenil)-1-fenil-1H-pirazol-4-carbaldeído (SALAMA et. al., 2015). Portanto, utilizaram-se as cepas de bactérias: *Streptococcus pneumoniae*; *Bacillus subtilis*; *Escherichia coli*, e as cepas de fungos: *Aspergillus fumigatus*; *Geotricum candidum*; *Syncephalastrum recemosum*. De forma direta, os autores observaram que as atividades antimicrobianas das Bases de Schiff formadas sobressaíram ao da quitosana em uma avaliação comparativa, fato que dependeu do grupo substituinte, conforme relatado. Entretanto, outros estudos apresentam de forma clara, informações e resultados sobre a aplicabilidade de determinadas Bases de Schiff sintetizadas (CELEBIOGLU et al., 2020). Este objetivou avaliar, dentre outros quesitos, os potenciais de derivados da sulfonil hidrazona contendo heteroátomo contra doenças causadas por inflamações microbianas. Nesta avaliação, os resultados observados foram de suma importância e altamente relevantes, pois todos os compostos sintetizados demonstraram atividades antimicrobianas contra bactérias comuns, como *E. coli* e *S. aureus*.

A relação existente, sumariamente, entre as estruturas e atividades das Bases de Schiff (Azometinas) é constantemente relatada com precisão em diversos trabalhos.

Vale ressaltar que um destes potenciais biológicos, o anti-radicalar e consequentemente antioxidante, esteja presente, isto porque sua classificação é encontrada em diferentes experimentações. Conforme tal prerrogativa, o primeiro estudo observado trata de novas Bases de Schiff originadas da inulina, propondo assim a intensificação de suas atividades biológicas antioxidantes, dentre todas as demais abordadas pela avaliação (CHEN et al., 2019). Sabendo disso, resultados mostraram que houve elevação das propriedades relativas às inulinas, analisadas de formas separadas e isoladas. Outra avaliação, Bases de Schiff possuindo cadeias aromáticas do tipo bis-sulfonamida, formadas a partir de moléculas de bis-aldeídos aromáticos e sulfonamidas aromáticas em meio etanólico, foi investigada com grande precisão a potencialidade destas em exercer papéis antioxidantes, bem como outras atividades (LOLAK et al., 2020). A fim de se obter respostas condizentes com o esperado pelo estudo, a avaliação se deu via métodos bioanalíticos diversos, como o ensaio de varredura do radical livre DPPH, descolorização do radical catiônico ABTS, redução da Capacidade Antioxidante Cúprica (CACUPR) e capacidades quelantes de metais, sendo esta última característica proveniente das Azometinas em geral um dos quesitos mais relevantes para as suas possíveis ações anti-radicalares. Sabendo previamente disso, é relevante salientar que por meio desta capacidade interativa existente entre moléculas de tamanhos consideravelmente grandes e íons metálicos, bem como a consequente formação de complexos estáveis, tende a realizar a intensificação das capacidades combatentes frente a radicais livres encontradas nas Bases de Schiff de formas livre e isolada.

As avaliações antioxidantes perpetuam-se de forma concreta e disseminada por estudos de diferentes abordagens, demonstrando assim o quanto as capacidades antioxidantes são efetivas e presentes em moléculas orgânicas de azometinas, bem como de seus derivados inorgânicos. Portanto, outro trabalho (ALJAHDAI et al., 2020) utilizou-se de compostos de coordenação de Zn(II) e Cd(II) sintetizados a partir da Base de Schiff (E)-N,N-Dimetil-2-((E-1-(2-(*p*-tolil)hidrazono)propan-2-ilidene)hidrazina-1-carbotioamida, reconhecida ligeiramente pela sigla “DMPHP”, os quais demonstraram que suas análises de caracterização e testes realizados com estes compostos sintetizados apresentaram significativa capacidade antioxidante, comparando-se com o potencial do Ácido Ascórbico, bem como alta potencialidade anticâncer.

Dentre todas as abordagens das avaliações até então relatadas, os estudos no campo de tentativas de elucidação da causa principal e devido tratamento do “Mal de Alzheimer”, levando em consideração o fato desta doença há tempos representar-se como uma incógnita com relação ao comprometimento cognitivo do indivíduo, vem sendo largamente investigada (IHARA et al., 2020). Tal estudo também afirma que embora a indústria farmacêutica tenha posto em trabalhos investigativos e pesquisas em ensaios clínicos e medicamentos, estes procedimentos têm sido cada vez mais mal sucedidos.

Contudo, outras avaliações trouxeram diversas informações quanto às Bases de Schiff e seu possível potencial inibitório frente à enzima acetilcolinesterase (AChE), a qual

é atualmente a considerada como possível causadora da doença neurodegenerativa de Alzheimer, Figura 01. Os mecanismos de ação de diferentes compostos que possuem a capacidade de inibir determinada enzima são relatados na literatura como complexos, acrescentando até mesmo mudanças na liberação de acetilcolina e modulação de receptores de acetilcolina (BENZL et al., 1998). Assim, a primeira experimentação abordando esta temática foi correlacionada com o comportamento de certos derivados da sulfonamida com relação à acetilcolinesterase (TASLIMI et al., 2020), frente ao que se entende sobre possíveis causas principais da Doença de Alzheimer. Para tanto, tal investigação se utilizou de uma quantidade expressiva de moléculas de iminas, sendo estas uma classificação geral de compostos derivados das reações envolvendo as aminas primárias ou amônia, englobando as Bases de Schiff, que são produtos das primeiras. O processo envolvido, entretanto, apropriou-se da redução de determinadas iminas com NaBH_4 em metanol, sendo assim uma avaliação voltada para derivados das Bases de Schiff, dentre outros tipos de compostos nitrogenados oriundos de reações orgânicas de condensação. Dessa forma, esta pesquisa favorece a união dos conhecimentos pré-existentes sobre os benefícios das azometinas juntamente com o fato de seus derivados também favorecerem o tratamento contra a Doença de Alzheimer, bem como de sua prevenção. Os resultados obtidos arrecadaram informações cruciais, como a forte inibição da enzima acetilcolinesterase, a qual realiza a hidrólise e consequente destruição do neurotransmissor acetilcolina (MESULAM et al., 2002), tornando assim esta descoberta em um importante avanço para as Bases de Schiff, pois as inúmeras propriedades podem ser presentes em ambos os tipos de compostos.

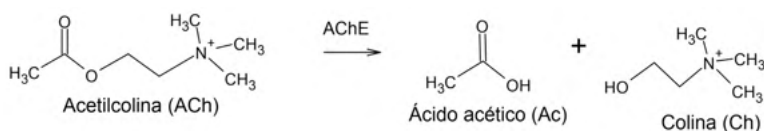


Figura 01 - Hidrólise da Acetilcolina (ACh) pela Acetilcolinesterase (AChE).

Fonte: PETRINILHO et al., 2011.

2 | METODOLOGIA

Este estudo fundamenta-se em uma revisão sistêmica, cujo objetivo principal é de procurar informações teóricas relativas às principais causas de doenças comuns nos diversos meios sociais, como complicações por *Cândida spp.*, envelhecimento precoce, câncer e problemas neurodegenerativos. Para a efetiva elucidação destas patologias então citadas, o procedimento tomado como base foi a busca na literatura de estudos da utilização de Bases de Schiff para fins biológicos. Tal finalidade apropriou-se de critérios específicos, reconhecidos como: de inclusão e exclusão. Assim, tal revisão buscou seguir as diretrizes e parâmetros adaptados estabelecidos pelo padrão de Itens de Relatório Preferidos para

revisões Sistemáticas e Meta-Análises - IRPSM (*Preferred Report Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* – PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>)).

A fundamentação teórica utilizada para formular parâmetros de pesquisa e investigação de artigos foram utilizados os *sites* do portal de Periódicos Capes (www.periodicos.capes.gov.br) e Elsevier (www.elsevier.com) com datas de artigos de 01 de junho de 1981 até o período de 17 de fevereiro de 2020. Portanto, para tal separação e seleção de artigos, utilizou-se de grupos de palavras-chave: *Schiff Bases* (Bases de Schiff), *antifungal activity* (atividade antifúngica), *antioxidant potential* (potencial antioxidante), *acetylcholinesterase* (acetilcolinesterase), *cancer* (câncer), *Cândida spp.* e Alzheimer. Em momento posterior, a busca pelos trabalhos fundamentou-se em observar primeiramente os efeitos existentes entre as Bases de Schiff sobre as problemáticas de saúde analisadas. Cada estudo foi avaliado com relação a cada bioatividade relatada, com todos os devidos dados catalogados. Por conseguinte, para se obter uma melhor e mais ordenada análise da correlação existente entre a estrutura dos compostos e suas devidas capacidades biológicas, tanto com relação às Azometinas quanto seus compostos de partida e derivados, a investigação atual apropriou-se do padrão PRISMA adaptado, cedendo assim avaliações de potenciais de padrões, como Métodos de Coleta de Dados, com suas devidas alterações.

Dentre os artigos avaliados, àqueles voltados para análises efetuadas de forma *in vitro* e *in vivo* foram escolhidos. Assim, o principal do trabalho proposto é se utilizar de informações adquiridas sobre as atividades das Bases de Schiff, com o objetivo de correlacionar estes conhecimentos com doenças geradas por fungos (mais especificamente a candidíase), radicais livres encontrados no corpo humano e de caráter neurodegenerativo (Doença de Alzheimer). Em momento posterior, o foco da investigação foi a busca de uma nova alternativa para o tratamento e a prevenção desta patologia, reconhecendo o fato de que as Bases de Schiff ou Azometinas serem compostos que por si só constroem benefícios inúmeros para a indústria farmacêutica e para a medicina.

Sumariamente, estudos com corpo de texto, formatação e características de revisão não entraram como suscetíveis à análise, uma vez que, este já se refere à estruturação de retificação. Além deste, outros critérios entraram como primordiais para a seleção e exclusão dos artigos, como àqueles que possuíam informações não relevantes ao que se trata de consolidar de forma teórica os conhecimentos pré-existentes sobre as Azometinas e aos que retratavam dados inócuos quanto aos testes realizados. Portanto, determinados tipos de avaliações foram detectadas no momento inicial (antes da separação em si dos artigos a serem avaliados) estas não entraram nesta seleção.

No procedimento seguinte de análise dos dados presentes nas investigações utilizadas neste trabalho, os períodos de publicações anuais (subcategorias: período primeiro, 1981-1982; período segundo, 1983-1984; período terceiro, 1985-1986 e assim até o ano de 2020), nomes científicos de Bases de Schiff específicas sintetizadas, tipo de doença tratada com estas moléculas, possíveis efeitos colaterais desencadeados, desenho

do estudo, controle e efeito terapêutico foram questões catalogadas e organizadas pelo presente estudo.

Obedecendo ao padrão estabelecido pelo parâmetro PRISMA adaptado, o diagrama específico orientado por estas diretrizes demonstra o fluxo de seleção de artigos, Figura 2.

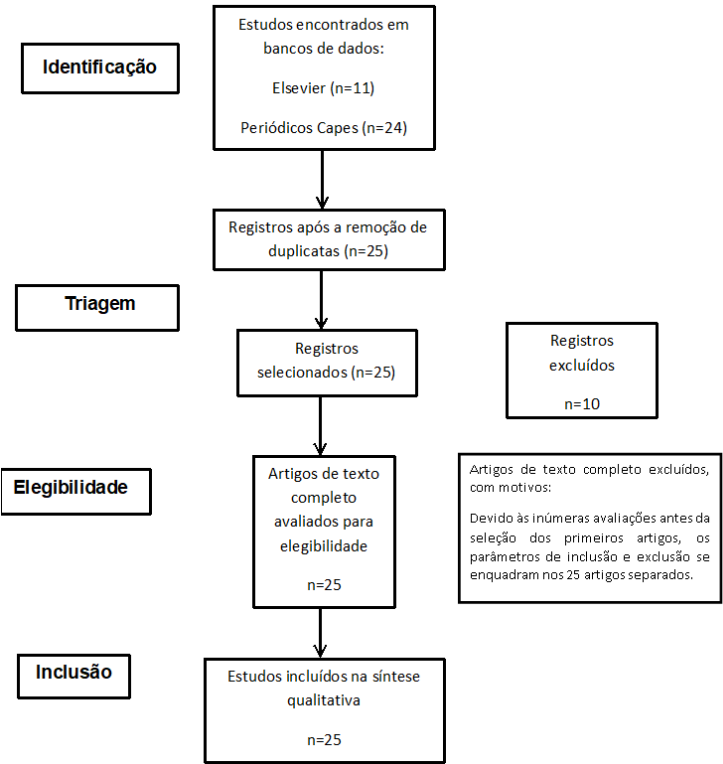


Figura 02 - Diagrama de fluxo do processo de busca.

Portanto, a base de dados forneceu um total de 25 artigos (subdividindo uma quantidade de 6 artigos provenientes da Elsevier e 19 dos Periódicos Capes). Após o término desta etapa, os trabalhos foram divididos em dois grupos, definidos como: aqueles que se utilizaram de estudos *in vitro* e os que realizaram testes de modo *in vivo*, propondo assim diferenças existentes entre cada análise. Vale ressaltar, que de todos estes artigos apenas um relatou avaliação *in silico* (CHIGURUPATI et al., 2017). Todavia, pelo fato de se tratar de uma investigação isolada (com sua devida importância ao presente estudo), este foi classificado a parte dos demais.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com todos os dados e informações obtidas dos artigos avaliados, percebeu-se que o maior número de publicações relativas aos desenvolvimentos de novas Bases de Schiff e seus devidos testes biológicos se deu no período de 2019-2020. Algo de interessante a se ressaltar foi a diferença da quantidade de trabalhos desenvolvidos na década de 80, por exemplo, e sua crescente demanda no início do século XXI, o que se pode sugerir que estes estudos são novos em relação a descobertas dos inúmeros benefícios existentes nas Azometinas. Após a verificação de cada artigo específico, atentou-se para o fato de dez (10) destes avaliados se sobressaírem quanto a correlação existente entre suas estruturas e bioatividades, sendo estas últimas organizadas em: potenciais antifúngicos, antioxidantes e de inibição da enzima acetilcolinesterase. Dessa forma, a classificação em “forte”, “moderado” e “fraco” para cada artigo com relação à ordem seguida das atividades biológicas se fez necessária, Tabela 1, com as devidas associações realizadas entre os tópicos mais reforçados por cada avaliação específica. Outro ponto de suma importância de ser ressaltado é o fato de que nenhum dos artigos observados como mais relevantes foi classificado como “fraco” em todas as avaliações específicas, mas apenas constou como sendo “moderado” ou “forte” entre cada um destes, o que comprova e explica a elevada atenção dada a tais estudos, Tabela 01. Por fim, tratando-se da quantidade total de nações engajadas na escrita dos artigos (gerais), o somatório daquelas foram de 16 países.

Composto	Antifúngico	Antioxidante	Inibição da enzima Acetilcolinesterase	Referência
Bases de Schiff de quitosana (BsQ)	Forte	Fraco	Fraco	SALAMA H. E. et al., 2015
Derivados de Sulfonamida (amina)	Fraco	Fraco	Forte	TASLIMI P. et al., 2020
Complexos de DMPHP, Zn(II) e Cd(II)	Moderado	Moderado	Fraco	ALJAHDALI M. S. et al., 2020
Ligantes formados da combinação de grupamento azo, unidade de teimidazol e fragmento de Base de Schiff (L1-L4).	Forte	Moderado	Fraco	SLASSI S. et al., 2019
Trinta derivados sintéticos de Bases de Schiff fenólicas de 2-metoxibezohidrazida	Fraco	Forte	Fraco	ANOUAR E. H. et al., 2013
Nanopartículas de poli(ácido láctico) - PLA- contendo Vanilina	Fraco	Forte	Fraco	DALMOLIN L. F. et al., 2016
Interação entre Tris-hidroxi metilaminometano e Lisozima	Moderado	Fraco	Fraco	QUAN L. et al. , 2008

Tampão Tris-hidroxi-metilaminometano	Moderado	Fraco	Fraco	IRVIN R. T. et al., 1981
Bases de Schiff de anisaldeído com hidrazina (ASB1) e 3,5-dicloroanilina (ASB2)	Fraco	Forte	Forte	MUHAMMAD A. J. et al., 2019
Azometinas derivadas de Cinamaldeído e Vanilina	Fraco	Forte	Forte	CHIGURUPATI S. et al., 2017

Tabela 01 - Classificação quanto à propriedade biológica abordada.

Tomando como base todos os resultados coletados na busca, em conjuntura com os dados analisados, espera-se que os campos farmacêuticos e medicinais obtenham um maior avanço para a melhoria de medicamentos pré-existentis e tratamentos de doenças que se tornaram ao longo do tempo mais comuns entre toda sociedade utilizando cada vez mais as Bases de Schiff. Cânceres, fungos e doenças neurodegenerativas têm sido patologias cada vez mais analisadas. Assim, demonstrou-se que dentre os 25 trabalhos avaliados, todos os dados obtidos entraram em conjuntura para com o fortalecimento da investigação proposta. Vale ressaltar, que as 10 pesquisas (retiradas do montante avaliado de acordo com os critérios de inclusão e exclusão), Tabela 01, com resultados mais promissores cederam o que se pode afirmar como: a excelência de novos estudos de Base de Schiff/Azometina frente aos potenciais testados até então na presente escrita.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos aqui abordados ressaltaram pesquisas utilizando as Bases de Schiff com suas atividades biológicas. Tomando como base todos os trabalhos coletados, em conjuntura com os dados analisados após a conclusão do presente estudo, espera-se que a presente investigação permitirá um maior acesso para a elucidação de certos mecanismos de ação e atividades biológicas atreladas às Bases de Schiff, compostos sumariamente presentes em pesquisas de diversas patologias.

REFERÊNCIAS

ALJAHDAI, M. S.; EL-SHERIF, A. A.. **Synthesis and Biological Evaluation of Novel Zn(II) and Cd(II) Schiff Base Complexes as Antimicrobial, Antifungal, and Antioxidant Agents**. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, v. 2020, n. 1, p. 1-17, 2020.

ANOUAR, E. H.; RAWEH, S.; BAYACH, I.; TAHA, M.; BAHARUDIN, M. S.; MEO, F. D.; HASAN, M. H.; ADAM, A.; ISMAIL, N. H.; WEBER, J. F. F.; TROUILLAS, P. **Antioxidant properties of phenolic Schiff bases: structure–activity relationship and mechanism of action**. *Journal of Computer-Aided Molecular Design*, v. 27, n. 1, p. 951-964, 2013.

ANTINORI, S.; MILAZZO, L.; SOLLIMA, S.; GALLI, M.; CORBELLINO, M. Candidemia and invasive candidiasis in adults: a narrative review. **European Journal of Internal Medicine**, [s.l.], v. 34, p. 21-28,

2016.

BENZI, G.; MORETTI, A. Is there a rationale for the use of acetylcholinesterase inhibitors in the therapy of Alzheimer's disease? **European Journal of Pharmacology** , v. 346, n. 1, p. 1-13, 1998.

CASTRO, J. O.; ADROVER, M.; FRAU, J.; SALVÀ, A.; DONOSO, J.; MUÑOZ, F. DFT. **Studies on Schiff Base Formation of Vitamin B6 Analogues. Reaction between a Pyridoxamine-Analogue and Carbonyl Compounds.** The Journal of Physical Chemistry A, Espanha, v. 114, n. 13, p. 4634–4640, 2010

CELEBIOGLU, H. U.; ERDEN, Y.; HAMURCU, F.; TASLIMI, P.; ŞENTÜRK, O. S.; ÖZMEN, Ü. Ö.; TAZUN, B.; GULÇIN, I. **Cytotoxic effects, carbonic anhydrase isoenzymes, α -glycosidase and acetylcholinesterase inhibitory properties, and molecular docking studies of heteroatom-containing sulfonyl hydrazone derivatives.** Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, v. 38, n. 1, p. 1-12, 2020.

CHEN, Y.; MI, Y.; SUN, X.; ZHANG, J.; LI, Q.; JI, N.; GUO, Z. **Novel Inulin Derivatives Modified with Schiff Bases: Synthesis, Characterization, and Antifungal Activity.** Polymers, v. 11, p. 998, 2019.

CHIGURUPATI, S.; SELVARAJ, M.; MANI, V.; MOHAMMAD, J. I.; SELVARAJAN, K. K.; AKHTAR, S. S.; MARIKANNAN, M.; RAJ, S.; THE, L. K.; SALLEH, M. Z. **Synthesis of azomethines derived from cinnamaldehyde and vanillin: in vitro aetylcholinesterase inhibitory, antioxidant and insilico molecular docking studies.** Medicinal Chemistry Research, v. 27, n. 1, p. 807-816, 2017.

DALMOLIN L. F., KHALIL N. M., MAINARDES R. M. **Delivery of vanillin by poly(lactic-acid) nanoparticles: Development, characterization and in vitro evaluation of antioxidant activity.** Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. v. 62, p. 1-8, 2016.

FONKUI, T. Y.; IKHILE, M. I.; NDINTEH, D. T.; NJOBEH, P. B. **Microbial activity of some heterocyclic Schiff bases and metal complexes: A review.** Tropical Journal of Pharmaceutical Research, v. 17, n. 12, p. 2507-2518, 2018.

IHARA, M; SAITO, S. **Drug Repositioning for Alzheimer's Disease: Finding Hidden Clues in Old Drugs.** Journal of Alzheimer's Disease, v. 74, n. 4, p. 1013-1028, 2020.

IRVIN, R. T.; MACALISTER, T. J.; COSTERTON, J. W.. **Tris(hydroxymethyl)aminomethane Buffer Modification of Escherichia coli Outer Membrane Permeability.** American Society for Microbiology, v. 145, n. 3, p. 1397-1403, 1981.

JIN, X.; WANG, J.; BAI, J. **Synthesis and antimicrobial activity of the Schiff base from chitosan and citral.** Carbohydrate Research, China, v. 344, n. 6, p. 825–829, 2009.

LOLAK, N.; AKOCAK, S. **Biological evaluation of aromatic bis-sulfonamide Schiff bases as antioxidant, acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitors.** Cumhuriyet Science Journal, v. 41, n. 2, p. 413-418, 2020.

MESULAM, M. M.; GUILLOZET, A.; SHAW, P.; LEVEY, A.; DUYSSEN, E. G.; LOCKRIDGE, O. **Acetylcholinesterase Knockouts Establish Central Cholinergic Pathways and Can Use Butyrylcholinesterase to Hydrolyze Acetylcholine.** Neuroscience, EUA, v. 110, n. 4, p. 627-639, 2002.

MUHAMMAD, A. J.; AHMED, D.; YOUSUF, S.; TABASSUM, N.; QAMAR M. T. **Synthesis, crystal**

structures, Hirshfeld surface analysis and spectroscopic studies of two Schiff bases of anisaldehyde and their urease and acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant properties. Heliyon, v. 5, n. 5, p. 1-8, 2019.

PETRINILHO, E. C.; PINTO, A. C.; VILLAR, J. D. F. **Acetilcolinesterase: Alzheimer e Guerra Química.** RMCT, p. 3-14, 2011.

QUAN L., WEI D., JIANG X., LIU, Y.; LI, Z.; LI, N.; LI, K.; LIU, F.; LAI, L. **Resurveying The Tris Buffer Solution: The Specific Interaction Between Tris(Hydroxymethyl)Aminomethane And Lysozyme.** Analytical Biochemistry, v. 378, p. 144-150, 2008.

SALAMA, H. E.; SAAD, G. R.; SABAA, M. W. **Synthesis, characterization and biological activity of Schiff bases based on chitosan and arylpyrazole moiety.** International Journal of Biological Macromolecules, v. 79, p. 996-1003, 2015.

SLASSI, S.; TAILLER, A. F.; LARCHER, G.; AMINE, A.; GHAYOURY, A. E. **Imidazole and Azo-Based Schiff Bases Ligands as Highly Active Antifungal and Antioxidant Components.** Heteroatom Chemistry, v. 2019, n. 1, p. 1-9, 2019.

TASLIMI, P.; IŞIK, M.; TÜRKAN, F.; DURGUN, M.; TÜRKEŞ, C.; GÜLÇİN, İ.; BEYDEMİR, Ş. **Benzenesulfonamide derivatives as potent acetylcholinesterase, α-glycosidase, and glutathione S-transferase inhibitors: biological evaluation and molecular docking studies.** Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, Turquia, v. 38, n. 1, p. 1-12, 2020.

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

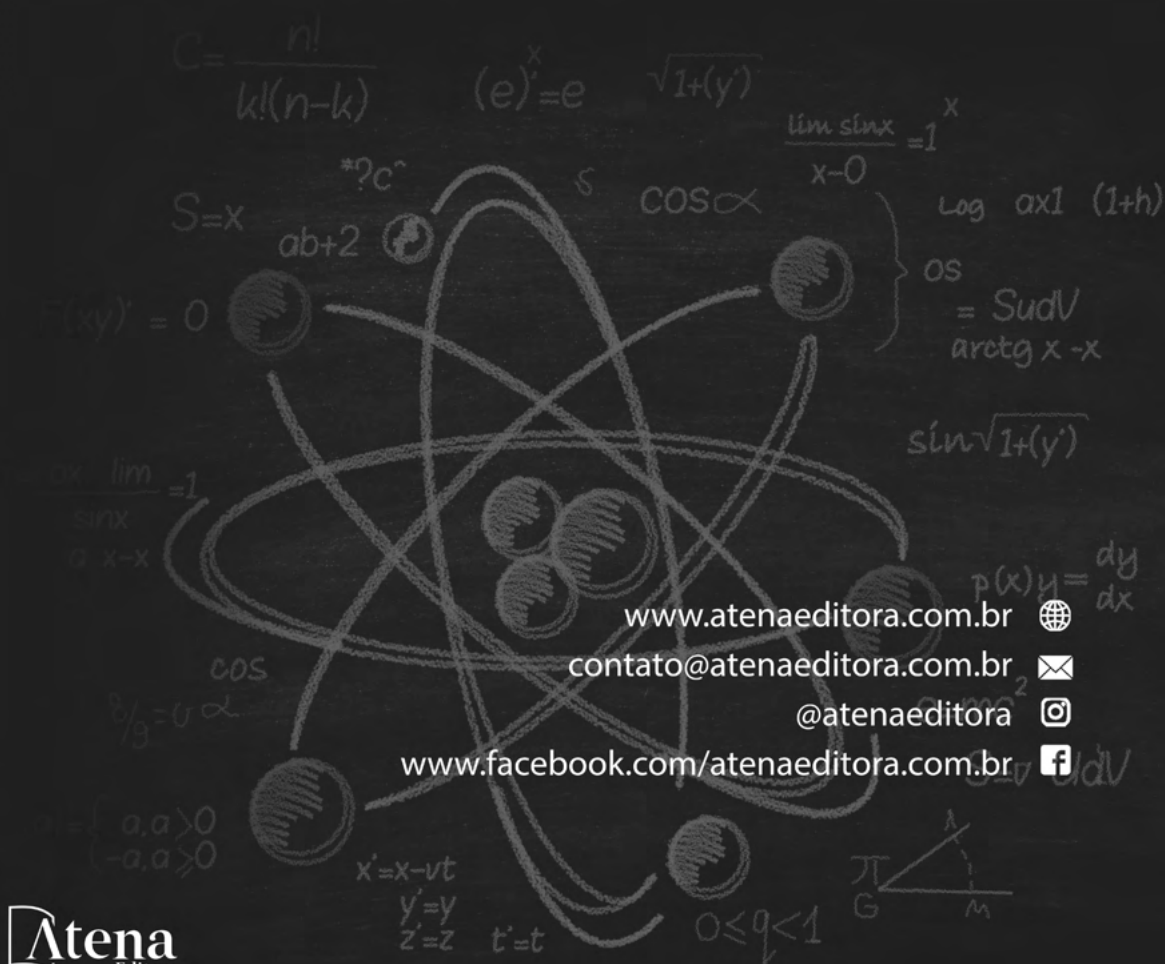
Tintas naturais 63, 64, 65, 71

U

Urbanização 42, 46, 150, 160

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



www.atenaeditora.com.br

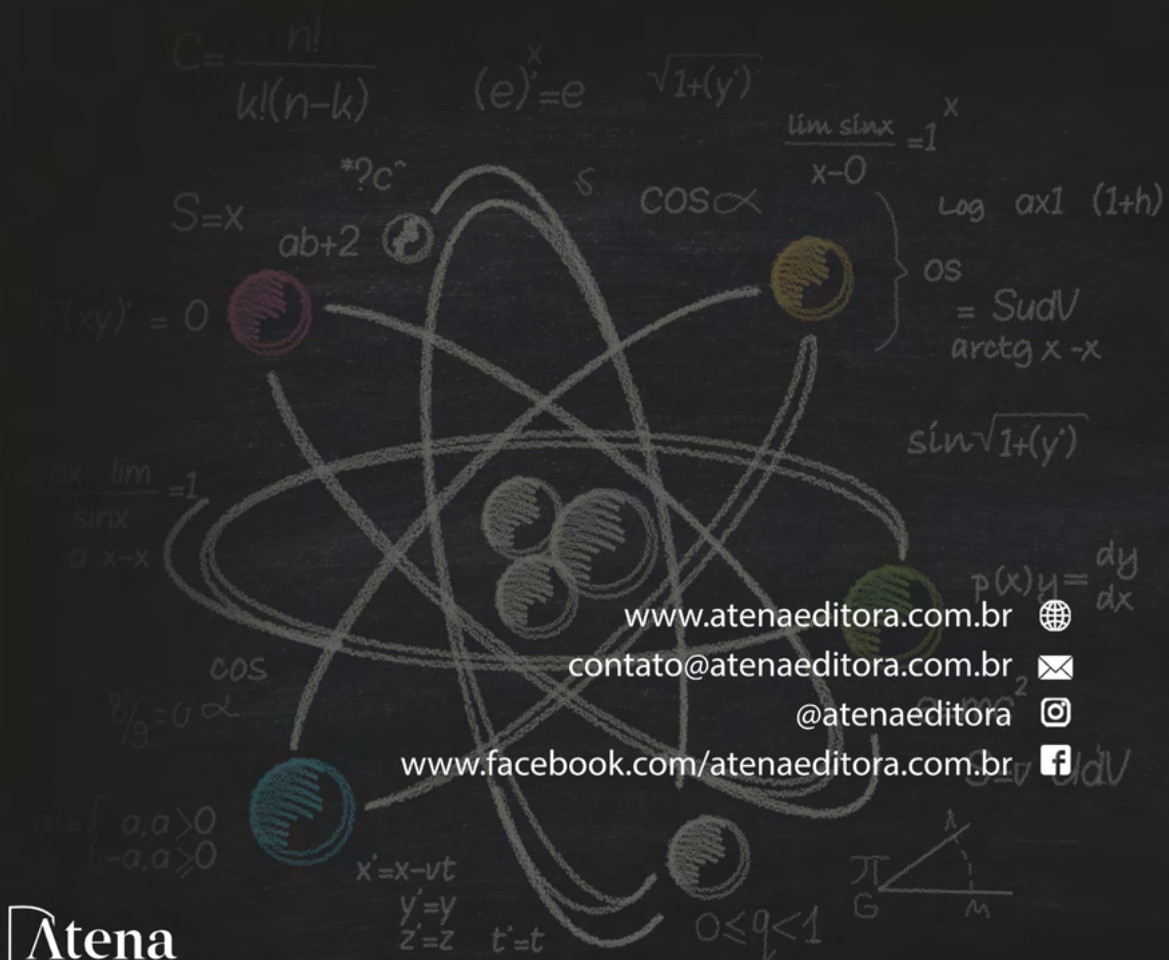
contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS EXATAS e da terra:

Observação, formulação e previsão 2



www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br