

The background features a blue-to-white gradient with faint molecular structures at the top. In the foreground, several test tubes are arranged in a row, and a pipette is shown dripping a drop of liquid into one of them.

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022



O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2022

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

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



O papel fundamental da química entre as ciências naturais

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P214 O papel fundamental da química entre as ciências naturais /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. -
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-950-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.506222202>

1. Química. 2. Ciências naturais. I. Paniagua, Cleiseano
Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540

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

O e-book: “O papel fundamental da química entre as ciências naturais” apresenta vinte e sete capítulos de livros que foram organizados em quatro temáticas: *i)* química e sociedade: em busca da ressignificação e contextualização do processo de ensino-aprendizagem; *ii)* química orgânica e de produtos naturais; *iii)* síntese, caracterização e avaliação de materiais nanoestruturados e *iv)* química e remediação ambiental.

O primeiro tema é constituído por doze capítulos que procuraram avaliar o processo de ressignificação e contextualização do ensino de química a partir: *i)* da percepção dos estudantes em relação ao consumo de água; *ii)* o ensino de química por meio de projetos; *iii)* a visão do aluno em relação ao processo de aprendizagem; *iv)* utilização de recursos tecnológicos e midiáticos como ferramentas facilitadoras no processo de aprendizagem; e *v)* utilização de materiais alternativos para a experimentação no ensino de química.

O segundo tema possui seis capítulos que procuraram avaliar o desempenho de novas substâncias químicas com inúmeras propriedades biológicas, entre as quais: a redução do número de larvas do mosquito *Aedes Aegypti*, bem como propriedades anti-inflamatória, antimicrobiana entre outras de interesse biológica. O terceiro tema é constituído por três capítulos que investigaram a síntese de nanopartículas de polianilina para composição de tintas utilizadas na impressão e do mineral hidroxiapatita. Por fim, o último tema é composto por seis capítulos que investigaram a remediação ambiental que se utilizou de resíduos de biomassa para remoção de metais pesados, a síntese de nanopartículas de sílica para a remoção de Ba^{2+} em matrizes aquosas, remediação de efluente contaminado com cádmio e chumbo e a aplicação de diferentes Processos Oxidativos Avançados para remoção de contaminantes.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando com o intuito de estimular e incentivar os pesquisadores brasileiros e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos que são disponibilizados de forma gratuita no site da Editora e em outras plataformas digitais.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

QUÍMICA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM SOBRE O LIXO

Kalebe Pinheiro Ramos
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222021>

CAPÍTULO 2..... 10

CARACTERIZAÇÃO DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA QUE DIFICULTAM O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Graziele Borges de Oliveira Pena
Nyuara Araújo da Silva Mesquita

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222022>

CAPÍTULO 3..... 34

A QUÍMICA E O USO CONSCIENTE DA ÁGUA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE OLIVEIRA - MG

Luísa Resende Lobato de Almeida
Carlos Alexandre Vieira
Alexandre Fernando da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222023>

CAPÍTULO 4..... 42

CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS DAS METODOLOGIAS DE PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Luiz Gabriel Araújo da Fonseca
Maria Fabiana Sousa Rosa
Ronilson Freitas de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222024>

CAPÍTULO 5..... 52

ENSINO DE QUÍMICA: INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DE APRENDIZADO SEGUNDO A VISÃO DOS ALUNOS

Alan Stampini Benhame de Castro
Hauster Maximiler Campos de Paula
Cristiana Resende Marcelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222025>

CAPÍTULO 6..... 70

**CONSTRUÇÃO DE JOGOS LÚDICOS E BRINQUEDOS A PARTIR DE GARRAFAS PET'S:
UM PROJETO DE AÇÃO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PARINTINS, AM**

Clailson Lopes dos Santos
Gabriela Rodrigues Conceição
Ivan Souza Tavares
Pedro Campelo de Assis Junior
Raymara Fonseca dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222026>

CAPÍTULO 7..... 80

CONSTRUÇÃO DE UM KIT ALTERNATIVO PARA TITULAÇÃO ÁCIDO-BASE

Adriano Olímpio da Silva
Regiane Auzier Coelho
Valeria Lopes Amorim
Luciane Lasle Cordeiro da Silva
Rosângela da Silva Lopes
Aline Alves dos Santos Naujorks

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222027>

CAPÍTULO 8..... 89

**INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS PARA AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA NO ENSINO
REMOTO**

Alcy Favacho Ribeiro
Anderson Rogério Beltrão Franco
Geane da Silva de Souza
Karla do Socorro Ramos Gatinho
Natasha de Jesus Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222028>

CAPÍTULO 9..... 100

**APLICAÇÃO DO CONTEÚDO DE RADIOATIVIDADE E SUA INTERDISCIPLINARIDADE
ATRAVÉS DE UM JOGO LÚDICO NO ENSINO REMOTO**

Celine Eveli Teixeira de Barros
Yasmim dos Santos Barros
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte
Kelly das Graças Fernandes Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5062222029>

CAPÍTULO 10..... 107

**O USO DE MÁSCARAS COMO TEMA PARA AULA DE GASES E DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DE COVID-19**

Igor Andrade Ribeiro
Poliane Moreira Pereira
André Luigi Soares de Souza
Matheus Conceição Jacaúna

Rosenir Xavier Tavares
Jackson Guerreiro de Almeida
Crisquelen Guimarães de Souza
José Nilton Almeida da Silva Filho
Alex Izuka Zanelato
Ataiany dos Santos Veloso Marques

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220210>

CAPÍTULO 11..... 111

O ENSINO DE CHUVA ÁCIDA POR MEIO DE MÍDIAS DIGITAIS

Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Fabricia Oliveira da Silva
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220211>

CAPÍTULO 12..... 119

O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA POR MEIO DE JOGOS E SIMULADORES DIGITAIS

Fabricia Oliveira da Silva
Alice Pantoja Trindade
Brennda Monteiro Gama
Kalebe Pinheiro Ramos
Laura Cristina Ponte Moraes
Mateus de Jesus Silva Matos
Ruan Brandão Quintela
Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos
Filipe dos Anjos Queiroz
Francisco Diniz da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220212>

CAPÍTULO 13..... 126

DESENVOLVIMENTO DE UM CARBOIDRATO CONTENDO UMA UNIDADE ACEPTORA DE MICHAEL APLICADO NO COMBATE ÀS LARVAS DO MOSQUITO AEDES AEGYPTI

Herbert Igor Rodrigues de Medeiros
Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Rayane de Oliveira Silva
Jonh Anderson Macêdo Santos
Cláudia Laís Araújo Almeida Santos
Juliano Carlo Rufino de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220213>

CAPÍTULO 14..... 138

MOLECULAR INTERACTION PROFILES OF SOLIDAGENONE WITH INFLAMMATORY MARKERS

Simone Sacramento Valverde
Bruna Celeida Silva Santos
Temistocles Barroso de Oliveira
Orlando Vieira de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220214>

CAPÍTULO 15..... 146

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE SUBSTÂNCIAS ISOLADAS DE *Usnea steineri* FRENTE A FITOPATÓGENOS

Lucas Silva Cintra
Marcos Gomide Tozatti
Maria Anita Lemos Vasconcelos
Carlos Henrique Gomes Martins
Márcio Luis Andrade e Silva
Ana Helena Januário
Patricia Mendonça Pauletti
Wilson Roberto Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220215>

CAPÍTULO 16..... 160

USO DE PROCESSOS MULTICOMPONENTES NA SÍNTESE DE NOVOS PEPTOIDES DE INTERESSE BIOLÓGICO

Paulo Marcos Donate
Mike Gustavo Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220216>

CAPÍTULO 17..... 172

REAÇÃO DE DEBUS-RADZISZEWSKI – RELEVANTE METODOLOGIA PARA A SÍNTESE DE 1,3-IMIDAZÓIS E 1,3-OXAZÓIS

Sidney Silva Simplicio
Victória Laysna dos Anjos Santos
Cristiane Costa Lima
Matheus Vieira Castro
Arlan de Assis Gonsalves
Cleônia Roberta Melo Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220217>

CAPÍTULO 18..... 189

ATUAÇÃO DOS NEUROTRANSMISSORES NO COMBATE À ANSIEDADE NO CENÁRIO DA PANDEMIA

Wallyson Oliveira de Sousa
Danilo Batistuta da Silva Lopes
Alexsandro Sozar Martins
Ana Rosa Carriço de Lima Montenegro Duarte

Kelly das Graças Fernandes Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220218>

CAPÍTULO 19..... 196

ANÁLISE DE FATORES QUE MELHORAM O ÍNDICE DE FLUIDEZ EM POLIPROPILENO

Juliano Antonio Frizzo

Andrei Goldbach

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220219>

CAPÍTULO 20..... 204

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE POLIANILINA PARA USO EM TINTAS DE IMPRESSÃO

Cristiane Krause Santin

Manuela Arend Prediger

Tatiana Louise Avila de Campos Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220220>

CAPÍTULO 21..... 211

AVALIAÇÃO DA ROTA DE SÍNTESE PARA OBTENÇÃO DE HIDROXIAPATITA NANOESTRUTURADA

Thaíla Gomes Moreira

Kaline Melo de Souto Viana

Amanda Melissa Damião Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220221>

CAPÍTULO 22..... 218

MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE PRODUZIDOS EM SERGIPE E COMERCIALIZADO NA CIDADE DE ARACAJU

Gislaine Santos Santana Leal

Adalberto Menezes Filho

Antônio Sérgio Oliveira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220222>

CAPÍTULO 23..... 228

REMOÇÃO DE METAL PESADO POR BIOMASSA OBTIDA A PARTIR DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIOETANOL

Helder Lopes Vasconcelos

Isamara Godoi

Divair Christ

Débora Danielle Virginio Silva

Maria das Graças Almeida Felipe

Luciane Sene

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220223>

CAPÍTULO 24..... 239

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE SÍLICA

MESOPOROSA PARA REMOÇÃO DE Ba²⁺ DE MEIO AQUOSO

Daniel Walker Tondo

Caroline Mayara Meurer Reolon

Renata Mello Giona

Alessandro Bail

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220224>

CAPÍTULO 25.....252

REMEDIAÇÃO DE EFLUENTE CONTAMINADO COM CÁDMIO E CHUMBO: UMA ABORDAGEM ECO AMIGÁVEL

Ana Lúcia Eufrazio Romão

Katiany do Vale Abreu

Dalila Maria Barbosa Davi

Maria Roniele Félix Oliveira

Carlos Emanuel Carvalho Magalhães

Carlucio Roberto Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220225>

CAPÍTULO 26.....265

DETECÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E DEGRADAÇÃO EMPREGANDO DIFERENTES PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS PARA REMOÇÃO DOS FÁRMACOS GEMFIBROZIL, HIDROCLOROTIAZIDA E NAPROXENO EM DIFERENTES MATRIZES AQUOSAS

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220226>

CAPÍTULO 27.....280

PROCESSO FOTO-FENTON E FOTO-FENTON SOLAR: FUNDAMENTOS, APLICAÇÃO E PANORAMA CIENTÍFICO

Aline Aparecida Carvalho França

Carlos Ernando da Silva

Leonardo Madeira Martins

Ludyane Nascimento Costa

Gabriel e Silva Sales

Felipe Pereira da Silva Santos

Ana Karina Borges Costa

Kerlane Alves Fernandes

José Milton Elias de Matos

José Luiz Silva Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50622220227>

SOBRE O ORGANIZADOR.....295

ÍNDICE REMISSIVO.....296

CAPÍTULO 12

O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA POR MEIO DE JOGOS E SIMULADORES DIGITAIS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 08/11/2021

Fabricia Oliveira da Silva

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/6461211985388062>

Alice Pantoja Trindade

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/7829585293947820>

Brennda Monteiro Gama

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/0814104342040115>

Kalebe Pinheiro Ramos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/2610436372756651>

Laura Cristina Ponte Moraes

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/3731395740595256>

Mateus de Jesus Silva Matos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/5603144449198853>

Ruan Brandão Quintela

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/9512631311733450>

Yasmim Cristini Ribeiro dos Santos

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/2365914824078283>

Filipe dos Anjos Queiroz

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/8057189662871112>

Francisco Diniz da Silva

Universidade do Estado do Amapá
Macapá – AP
<http://lattes.cnpq.br/8562429127078586>

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento do letramento digital e incorporação das tecnologias nas aulas de química, utilizando aplicativos como Google Meet, simulador Phet Colorado e jogo digital Estequiz no desenvolvimento de aprendizagens com cálculos estequiométricos para discentes do ensino médio, desenvolvendo e preparando os alunos para o atual momento pandêmico nos impôs. Com a realização das aulas teóricas e das oficinas práticas, em turmas de 1º, 2º ano e 1º ano do EJA da Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa de Macapá-AP, e posterior coleta de dados, observar através da aprendizagem dos alunos a necessidade de utilizar as TIC's para melhor desenvolvimento das aulas como parte complementar, discentes participaram e compreenderam obtendo resultados satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: *Apps; Cálculos*

THE TEACHING OF STEQUIOMETRY THROUGH GAMES AND DIGITAL SIMULATORS

ABSTRACT: This work aims to develop digital literacy and incorporate technologies in chemistry classes, using applications such as Google Meet, Phet Colorado simulator and Estequiz digital game in the development of learning with stoichiometric calculations for high school students, developing and preparing students for the current pandemic moment has imposed on us. With the realization of theoretical classes and practical workshops, in classes of 1st, 2nd and 1st year of EJA of the State School Professor Nancy Nina da Costa de Macapá-AP, and subsequent data collection, observe through the learning of students the need to use ICTs for better development of classes as a complementary part, students participated and understood obtaining satisfactory results.

KEYWORDS: *Apps; Stoichiometric Calculations; TCLs.*

1 | INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro sofreu mudanças, isso pôde ser observado com ênfase, no advento da pandemia do SARS-CoV. Esta gerou impactos na educação nacional, para estudantes e para Instituições de Ensino, em especial do Estado do Amapá, forçando a busca de novos meios de aprendizagem por parte de discentes e docentes, havia a necessidade em buscar novos meios tecnológicos para complementar e contribuir com as aulas durante o afastamento social e escolar.

Para Weffort (1967), educação estava tendendo para o caminho que parecia ser necessário, identificada com as condições da realidade. Contudo, houve avanços massivos nas tecnologias da informação, com grande contribuição para a educação, abrangendo um universo de indivíduos envolvidos no processo educacional. A mais recente conversão da LDB diz: para efeito de cumprimento das exigências curriculares do ensino médio, os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento, mediante as seguintes formas de comprovação (BRASIL,2017).

Para Fortuna (2013), a questão central da abordagem lúdica nos processos de ensino-aprendizagem não é ensinar como agir, como ser, pela imitação e pelo ensaio através do jogo, tampouco obnubilando o ensino e os conteúdos escolares, manipulando o aluno-jogador, mas sim, a possibilidade de desenvolver a imaginação, o raciocínio, a expressão, a relação com o outro e consigo mesmo. No entanto, Wu e Shah (2004) afirmam que as relações entre as tecnologias e Química, definem a Química como uma ciência essencialmente visual. A aprendizagem da Química envolve a compressão de conceitos expressos pela ciência por meio de compressão e gráficos, formulas, enunciados, sendo essas tão antigas quanto à própria Química.

O mundo contemporâneo exige a prazo curto um padrão de atualização dentro

das tecnologias. A cada ano é lançado novos saberes, novos letramentos, exigindo que a população consiga lidar com essas funcionalidades. A percepção da falta de interesse pelos cálculos em química, que se desenvolve ao longo dos anos na vida escolar, onde muitos alunos tem a seu favor a tecnologia em mãos, justifica-se a criação desse trabalho junto aos discentes da instituição, no Município de Macapá-Amapá, utilizando o celular móvel dos discentes, para manusear o App Estequiz, jogo criado para facilitar o aprendizado de cálculos estequiométricos e suas relações estequiométricas, além do simulador Phet Colorado, para demonstrar como o balanceamento estequiométrico funciona na prática, exercitando e aprendendo a qualquer momento, deixando com que cada um possa entender no seu ambiente ou em conjunto com seus colegas.

Para Contin e Pinto (2016) atualmente, em grandes centros urbanos brasileiros, crianças ainda muito novas já sabem utilizar tablets, celulares e computadores de seus pais – isso quando elas não têm os próprios dispositivos. Assim, a integração dos alunos neste modelo de buscar aprender tem obtido grandes êxitos vistos nas aulas virtuais que se instalaram durante a pandemia, poucos necessitaram das buscas impressas doadas pela Escola estadual Proessora Nancy Nina da Costa.

Cotin e Pinto (2016) também fazem os seguintes questionamentos: É preciso uma escola para aprender? Estar sentado em uma carteira escolar garante o aprendizado do aluno? O professor, independentemente de sua postura pedagógica, tem apenas suas horas aulas para colaborar com a construção do conhecimento de seus alunos? Algumas barreiras impostas no dia-a-dia acarretam em resultados onde alunos desistem de buscar conhecimentos. É preciso comunicação entre as partes para um melhor desempenho dos discentes, e é diante das comunicações entre duas ou mais pessoas virtualmente que acontece o entendimento com base na troca de informações podendo acontecer resultados positivos. Para Dalbem e Cintra (2016), para que haja comunicação eficaz é preciso um emissor atencioso e preocupado com seus receptores e receptores dispostos a ouvir com empatia e atenção. A comunicação depende sempre de pelo menos duas pessoas.

Os desafios dos bolsistas do PIBID/CAPES/UEAP em conjunto com o professor coordenador, está inserido no campo da observação de cada discente e da percepção das dificuldades de cada discente, desde de o uso de tecnologias aos cálculos estequiométricos dentro e fora do âmbito escolar, contribuindo para o desenvolvimento escolare, moral e consciente durante as mudanças.

Aulas teóricas e práticas divididas em etapas foram abordadas com base em cálculos estequiométricos, conteúdo visto como mais difícil de se compreender por parte dos discentes do ensino médio da Escola Estadual Professora Nancy Nina Costa, analisando a capacidade de entendimento sobre o assunto na teoria e pratica com aulas on-line. Dentre os objetivos do trabalho, a inserção de jogos e simuladores usados para facilitar a aprendizagem de estequiometria, mostrando que é possível ensinar e aprender através das TICs.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização das oficinas, foi utilizado jogos e simuladores digitais nas aulas remotas, através do Google Meet. A oficina foi aplicada na Escola Estadual Professora Nancy Nina da Costa, no Município de Macapá-Amapá com alunos de 1º, 2º ano e 1º ano do EJA. Para as aulas introdutórias, foi utilizado o simulador Phet Colorado, que simula o balanceamento estequiométrico em suas quantidades a nível molecular em forma de gráfico, os alunos fizeram o balanceamento estequiométrico de forma ilustrada, não necessitando fazer o download no mesmo, podendo utilizá-lo acessando o site repassado. Nas aulas introdutórias, houve explanação sobre o tema com explicativas, buscando sempre introduzir os alunos ao mundo tecnológico, procurando também entender as dificuldades com base no assunto abordado. Para que este objetivo fosse alcançado, demonstrou-se o uso dos aplicativos e simuladores que seriam utilizados na oficina no decorrer das aulas.

Após a aula introdutória com o simulador Phet Colorado, os discentes tiveram que instalar em seus aparelhos de estudo o aplicativo Estequiz, um app de jogo de perguntas e respostas dividido em níveis, para que pudessem começar a jogar de forma online, cabendo a cada um fazer balanceamentos e cálculos com base no assunto de estequiometria, e a cada fase de respostas certas o discente avançava para uma nova pergunta, onde raciocinava e respondia com base nas aulas virtuais dadas pelo professor e estagiários bolsistas do PIBID/UEAP. O Estequiz, por ser um de jogo de perguntas e resposta se mostrou envolvido, pois os discentes estavam entusiasmados na intervenção com este jogo, o mesmo traz tabela periódica, mapa mental e calculadora. O simulador Phet Colorado foi utilizado buscando agregar à temática. Assim, os alunos puderam fazer balanceamentos e cálculos estequiométricos, e a aplicação de um exercício no final da oficina, onde os alunos deveriam reproduzir um mapa conceitual em torno do assunto explanado, para a análise do entendimento e da fixação do assunto de estequiometria explanados durante a apresentação e uso dos aplicativos em aula, contendo todos os exemplos de cálculos e observações em relação a estequiometria.

Para finalizar, houve a aplicação de um questionário com perguntas básicas relacionadas ao app e jogo, contendo questões direcionadas para cada recurso usado. Essa coleta de dados serviu para análise da aprendizagem dos discentes, bem como para saber a opinião dos mesmos sobre como pode-se estar inserindo novos aplicativos digitais nas aulas para complementar sua aprendizagem. Dentro do assunto de estequiometria pude observar que existe uma gama de apps relacionados ao tema, porém alguns alunos não obtinham espaços suficientes para baixar mais de dois apps e sendo escolhidos os apps phet colorado e esterquiz como auxílio de aprendizagem outra percepção estava relacionada a alguns poucos alunos não saberem mexer com os apps, mais com um pouco de paciência acabaram desenvolvendo o raciocínio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES



Para avaliar a opinião dos alunos a respeito do uso dos aplicativos e de suas influências no aprendizado de estequiometria, foi elaborado quatro perguntas do tipo aberta, demonstradas abaixo:

- 1- Com relação ao app estequiz. O quão proveitosa foi a utilização do app para o ensino da estequiometria?
- 2- Com relação ao programa PHET colorado. O quão proveitosa foi a utilização do programa para o ensino da estequiometria?
- 3- Para o conjunto das mídias utilizadas. O quão proveitosa foi a utilização desse conjunto para o ensino da estequiometria?
- 4- Indique o quão proveitosa foi a dinâmica da oficina.

Para a primeira questão nota-se a eficácia da utilização do app para o entendimento do assunto tratado com base na opinião dos alunos. Os números de moderado e ruim se devem ao fato de que alguns alunos não conseguiram fazer o download do aplicativo Estequiz ou manuseá-lo corretamente devido à baixa memória dos seus smartphone, e por isso, foi feita manuseio de forma online para que eles pudessem aprender e então manuseá-lo em outro momento, para fixar melhor os saberes explanados na aula.

Para a segunda questão percebe-se uma leve queda na eficácia isso e deve ao fato de que uma parte dos alunos acompanhava as aulas apenas pelo celular então não conseguiram abrir o programa por ele. Alguns alunos também relataram falhas no carregamento e na taxa de quadros. Todavia, os que conseguiram ter acesso ao programa, demonstraram nas atividades que obtiveram êxito na aprendizagem do assunto abordado, o que pôde ser refletido em suas notas.

Com isso, o conjunto utilizado de ambos em sala se mostrou satisfatório, uma vez que em aula os alunos conseguiram, em sua maioria, observar o equilíbrio e onde

se encaixa a estequiometria através do programa Phet Colorado e responder perguntas imediatas contidas no aplicativo Estequiz.

A opinião de dinâmica da oficina também e mostrou plena, sendo isenta de aproveitamento “ruim” por parte dos alunos, mesmo com a dificuldades enfrentadas por conta da internet ou por processadores, os alunos conseguiram (para aqueles que participaram) compreender o assunto em sua totalidade ou parcialmente através das mídias utilizadas e das explicações teóricas ministradas pela professora.

4 | CONCLUSÕES

Com a realização da aula/oficina e através dos resultados obtidos, pôde-se que o uso do aplicativo Phet Colorado relacionado ao jogo Esterquiz se mostrou ser uma excelente alternativa para despertar o interesse do aluno pelo conteúdo de estequiometria, uma vez que esse assunto, para muitos, é encarado com dificuldades por sua complexidade de cálculos. Todavia, com o uso dos aplicativos, pôde-se ensinar além dos cálculos, mas também tornar a aula mais atrativa, o que acarretou numa maior interação aluno-aluno e aluno-professor. Dessa forma, entende-se ainda que os aplicativos não serviram somente como distração, mas sim para a auxílio de uma aprendizagem mais sólida de balanceamento estequiométrico e dos cálculos estequiométricos, além do desenvolvimento de outras habilidades, como coordenação motora, memória e velocidade de raciocínio.

Dessa forma, depreende-se que os resultados foram satisfatórios, observando que é possível utilizar jogos e outros aplicativos digitais em conciliação as aulas de estequiometria e alcançar bons resultados no que tange a aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Presto agradecimentos ao coordenador Francisco Diniz da Silva, ao supervisor Filipe dos Anjos Queiroz e aos meus colegas que incansavelmente estiveram comigo em todos os momentos do desfecho deste artigo, pois cada um desempenhou um papel fundamental no decorrer, sendo de grande importância para o futuro da minha formação acadêmica e como bolsista do PIBID, todos contribuíram nas correções, agradecer também a dedicação e amizade de todos.

Esta obra foi publicada com recursos oriundos do Programa de Apoio a Publicações Acadêmicas Nacionais e Internacionais da Universidade do Estado do Amapá (UEAP) gratidão em especial à mesma.

REFERÊNCIAS

CINTRA, Josiane; DALBEM, Eloísa. **Comportamento organizacional**. Londrina: Editora e distribuidora educacional S/A. 2016.

CONTIN, Ailton Alex; PINTO, Rosângela de Oliveira. **Educação e tecnologias**. Londrina: Editora e distribuidora educacional S/A. 2016.

FERNANDES, Rochele da Silva. **Diagnostico De Dificuldades De Aprendizagem Relacionadas Ao Estudo De Estequiometria Com Alunos Do Ensino Médio Da Rede Pública Estadual Do Rio Grande Do Sul E Proposta De Estratégia Didáticas**. Disponível em <http://hdl.handle.net/10183/204681> Acesso em 05 jan 2021.

FORTUNA, Tânia Ramos. **Brincar é aprender: dimensões conceituais e operacionais da abordagem lúdica do ensino**. In: jogos e atividades lúdicas para o ensino de química. Foz do Iguaçu. 2018.

<http://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 03 jul 2021. As 13:40.

<http://hdl.handle.net/10183/200554>. Acesso em: 26 jan 2021. As 07:54

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm#art4 Acesso em: 23 jan. 21. As 23:20.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidades das TIC no ensino das ciências naturais – um estudo de caso**. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciências, v. 8, n. 2, p. 527-538,2009.

MAZZALI, K. OLIVEIRA. W. A. **O uso de laboratório virtual para o ensino e aprendizado de estequiometria nas aulas de química**. Disponível em: **TeleviTelevisão e História: os (des)caminhos teórico-metodológicos trilhados na pesquisa histórica sobre a criação do programa Telecurso 2º Grau da Fundação Roberto Marinho, 1978-1981**. IV Encontro Nacional de Estudos da Imagem I Encontro Internacional de Estudos da Imagem. Páginas 3189 – 3199. Londrina. 2013

WEFFORT, Francisco C. **Educação e Política: Reflexões sociológicas sobre uma pedagogia da liberdade**. Exemplar nº 1405. Editora: paz e terra Ltda. Rio de Janeiro. 1967

WU, H.; SHAH, P. **Exploring visuospatial thinking in Chemistry learning**. Inc. Sci. Ed., 88, p. 465-492, 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 2, 5, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136

Águas 35, 65, 88, 118, 240, 250, 253, 262, 266, 277, 280, 281, 282, 283, 285, 287, 291, 292, 293, 294, 295

Análise termogravimétrica (TGA) 243

Ansiedade 6, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195

Antibióticos 7, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 287

Antifitopatogênico 146

Antifúngica 146, 155, 156, 157, 158, 159, 177, 263

Antimicrobiana 2, 6, 146, 149, 150, 154, 155

Atividades experimentais 46, 68, 82, 89, 91

B

Base nacional curricular comum (BNCC) 43

Biocompatibilidade 211, 212

Bioetanol 7, 228

Biomassa 2, 7, 228, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262

Biomateriais 211, 217

Biorreativas 160

Biossorção 228, 252, 263

Biossorvente 228, 252, 262

Biota aquática 265

C

Cálculos estequiométricos 55, 66, 67, 119, 121, 122, 124

Carboidratos 126, 127, 128, 135, 136, 137, 219

Chuva ácida 5, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118

Clerodanos 138

Compartimentos aquáticos 265, 267, 273

Compostos-alvos 265, 273

Conhecimento químico 11, 52, 82

D

Diterpenos 138

Dopagem 205, 207, 209

E

Educação ambiental 2, 34, 35, 36, 40, 41, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 295

Efeitos deletérios 265

Efluentes industriais 280, 282, 291, 292

Ensino-aprendizagem 2, 2, 8, 12, 27, 42, 43, 46, 49, 69, 89, 91, 94, 95, 98, 100, 113, 120, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Ensino remoto 4, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 100, 117

Epistemológicos 3, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31

Escola 3, 4, 3, 5, 6, 8, 25, 30, 32, 34, 36, 39, 41, 46, 50, 51, 52, 56, 60, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 82, 84, 87, 90, 91, 98, 106, 107, 108, 111, 114, 118, 119, 121, 122, 190, 204, 210, 211

F

Fármaco 138, 151, 176, 270, 272, 273

Flavonoides 138, 145

Formação docente 10, 14, 26, 30

Foto-fenton 8, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294

Fungo 147, 148, 155, 157, 158

G

Gastroprotetor 138

Gemfibrozil 8, 265, 266, 268, 269, 274, 275, 276, 277

Google meet 4, 89, 91, 101, 111, 112, 114, 119, 120, 122, 191

H

Hidroclorotiazida 8, 265, 270, 277, 278

Hidroxiapatita 2, 7, 211, 212, 215, 216, 217

I

Impactos ambientais 3, 263, 267, 280, 291

In vitro 160, 163, 167, 168, 169, 170

Isotermas 239, 241, 242, 244, 245, 252, 255, 256, 259, 260

J

Jogo lúdico 4, 100, 101, 103, 105

L

Labdanos 138

Laboratórios 91, 94, 98, 150, 263, 295

Larvicidas 126, 128, 131, 134, 135

Leite 7, 41, 101, 189, 191, 211, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227

Letramento digital 119

Lignina 228

Lixo 3, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 48, 71, 72, 73, 74, 75, 265, 267

M

Materiais alternativos 2, 80, 82, 87, 88, 89

Matrizes aquosas 2, 8, 265, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 277

Metais pesados 2, 252, 253, 254, 263, 289

Metodologias ativas 42, 43, 48, 50, 189, 190, 191, 192, 193, 194

Microscopia eletrônica de transmissão (MET) 239, 242, 246

Mídias digitais 5, 1, 3, 111, 113

Monômero 196, 198, 206

N

Nanopartículas 2, 7, 204, 205, 206, 239, 240, 241, 250

Naproxeno 8, 265, 269, 271, 277

Neurotransmissores 6, 189, 190, 191, 193, 194

P

Pedagogical Knowledge of Chemistry Content (PCKC) 10

Plásticos 4, 6, 196, 198

Poluentes 113, 240, 250, 253, 280, 281, 282, 284, 285, 292

Práticas inovadoras 42, 43

Processos convencionais de tratamento 265, 266

Processos oxidativos avançados 2, 8, 137, 265, 268, 280, 281, 282, 291, 293, 294, 295

Protagonistas 46, 80, 98

R

Radical hidroxila 280, 288

Radioatividade 4, 45, 100, 101, 102, 103

Reação de Debus-Radziszewski 6, 172, 177, 179, 180, 187

Recalcitrantes 280, 282

Reciclagem 2, 9, 70, 71, 72, 74, 79

Recursos didáticos 52, 99

Recursos midiáticos 111, 114, 116, 117

Remediação 2, 8, 252, 253, 280, 283, 294, 295

Reutilização 3, 38, 40, 41, 70, 71, 74, 77, 283, 295

S

Síntese orgânica 128, 137, 160, 163, 173

T

Tecnologias avançadas de tratamento 265

Titulação 4, 80, 82, 85, 86, 87, 88

Toxicidade 126, 131, 135, 157, 163, 273, 282, 283, 287

U

Usnea steineri 6, 146, 147, 149, 150, 152, 153, 158



O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O papel fundamental da

QUÍMICA entre as CIÊNCIAS NATURAIS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

