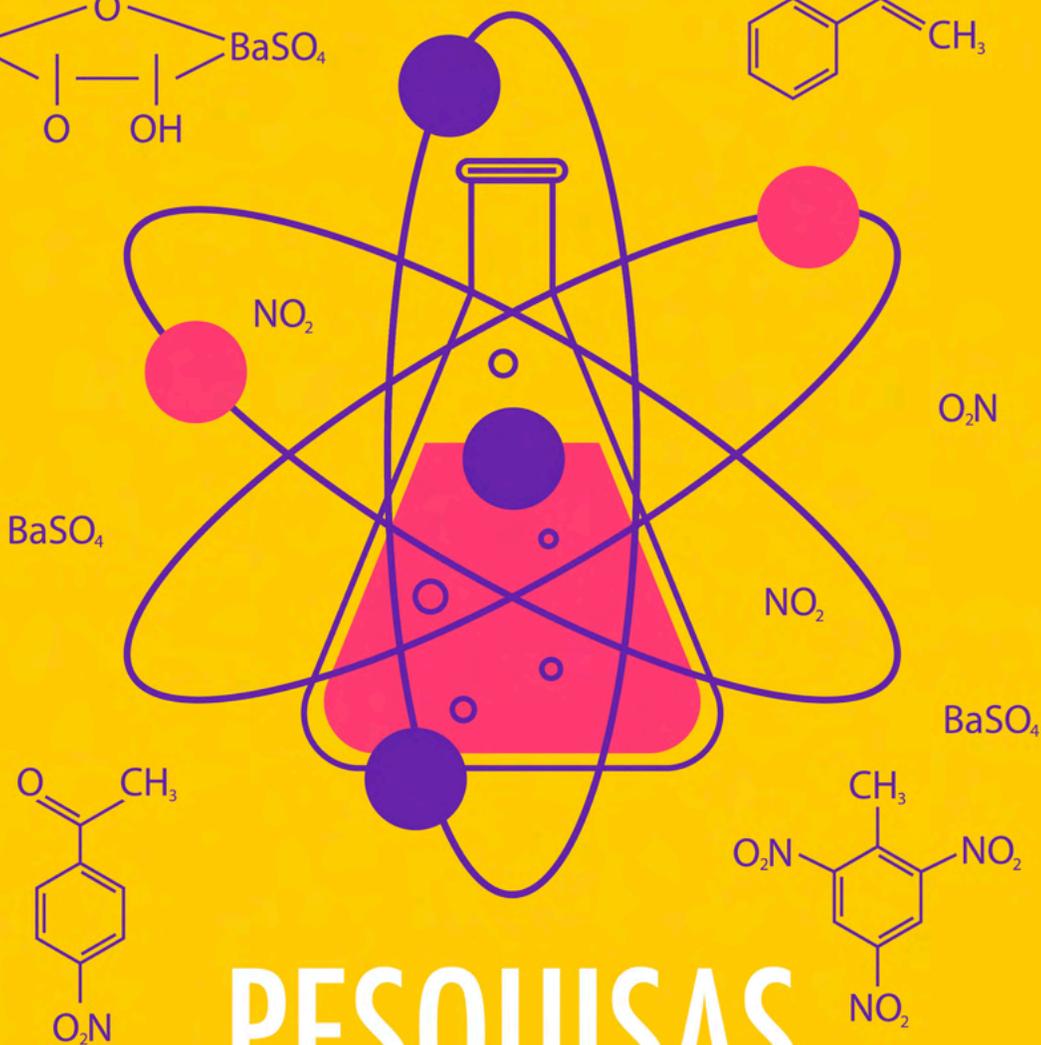
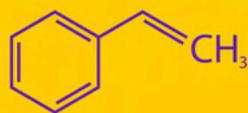
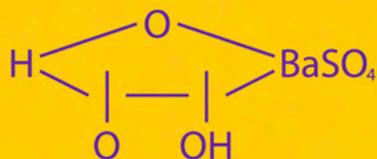


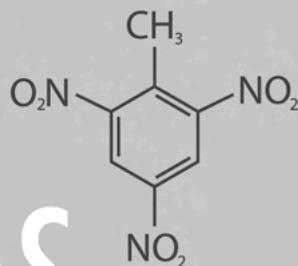
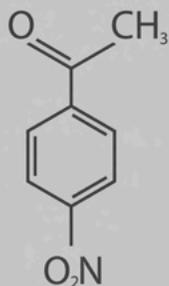
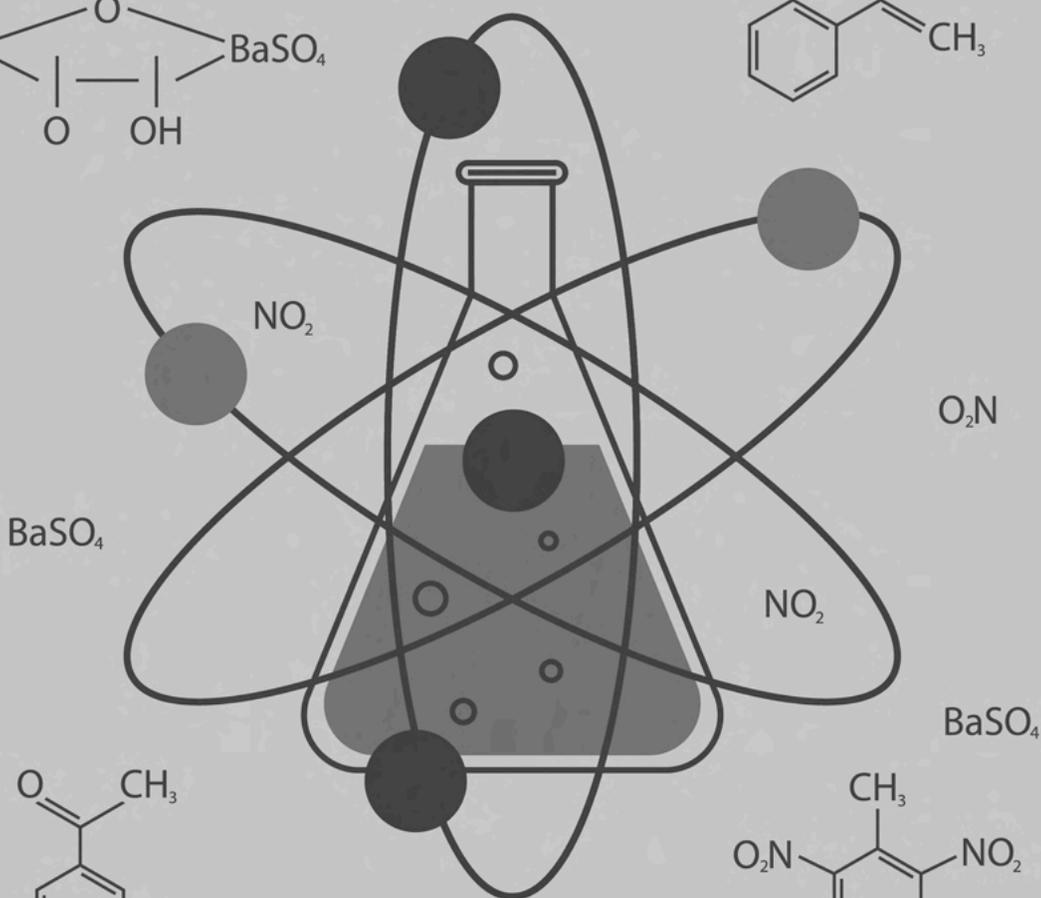
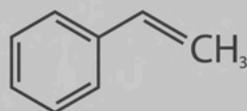
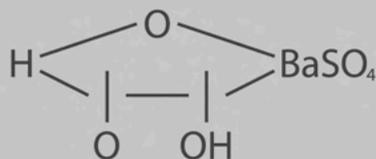
CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA
(ORGANIZADOR)



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 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

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



Pesquisas científicas e o ensino de química 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 Pesquisas científicas e o ensino de química 2 / 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 978-65-258-0272-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.725222705>

1. Química - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 540.7

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: “Pesquisas científicas e o ensino de química” volume 2 é constituído por dezesseis capítulos de livros que propuseram avaliar: *i)* o processo de ensino-aprendizagem em química com o uso de metodologias de ensino ativas; *ii)* os desafios e processos de formação do futuro docente de química; *iii)* a importância da iniciação científica e projetos de extensão na formação dos discentes do curso de licenciatura em química; *iv)* monitoramento e qualidade de águas para fins potáveis ou não potáveis; *v)* química da atmosfera no centro da Amazônia e; *vi)* e a utilização de resíduos industriais como matéria-prima nos processos de produção.

Os capítulos de 1 a 3 investigaram a influência do período de pandemia associada às questões socioeconômicas que afetam o processo de ensino-aprendizagem em química/bioquímica para alunos de escolas localizadas nos estados de Minas Gerais, Amazônia e Goiás. Já os capítulos de 4 a 6 avaliaram a influência da inserção de um tabuleiro no processo de aprendizagem sobre combustíveis fósseis; o ensino de modelos atômicos e os desafios do ensino remoto e; a utilização de lixo eletrônico como tema gerador do ensino de eletroquímica. Por outro lado, os capítulos de 7 a 11 investigaram o processo formativo de futuros professores de química a partir de oficinas de produção de produtos de limpeza artesanais possibilitando a interação do ensino-extensão no município de Marabá/PA; as propriedades fitoterápicas da planta Mururé foram utilizadas como tema de formação inicial de professores na Amazônia; os aspectos e a importância do estágio supervisionado para o início do exercício da docência em química; a execução do projeto de Química Verde como primeiro contato de alunos ingressantes na UFRJ e; a iniciação científica como alternativa de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de química para alunos da educação básica. Por fim, os capítulos de 12 a 15 investigaram uma alternativa para economizar o consumo de água potável no processo de produção de biodiesel; avaliação da qualidade da água presente em áreas de proteção permanente; processo de eutrofização de recursos hídricos no estado do Pará; avaliação da qualidade do ar na região amazônica e; a reutilização de resíduos industriais como matéria-prima nos processos de produção que garantam maior sustentabilidade.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 5

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO/LETRAMENTO CIENTÍFICO DURANTE O PERÍODO DE PANDEMIA (2020-2021) NO BRASIL

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Anelise dos Santos Mendonça Soares

Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227051>

CAPÍTULO 2..... 17

O ENSINO DE QUÍMICA BÁSICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA: O ACESSO AO CONHECIMENTO DE QUEM JÁ TINHA LIMITAÇÕES – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DAS AULAS REMOTAS EM UMA ESCOLA DA ZONA RURAL DE NHAMUNDÁ, AMAZONAS

Clailson Lopes dos Santos

Michele Marques de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227052>

CAPÍTULO 3..... 22

DIFICULDADES NO ENSINO DE BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DE GOIÁS E POSSÍVEIS MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO

Bianca Gonçalves Rodrigues

Katia Roberta Anacleto Belaz

Jocélia Pereira de Carvalho Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227053>

CAPÍTULO 4..... 31

ENVIRONMENTAL AMAZON BANK: UM JOGO DE TABULEIRO SOBRE OS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS PARA O USO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

Maria Aparecida Oliveira de Lima Sousa

Claudio Emidio-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227054>

CAPÍTULO 5..... 40

O ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS NO CONTEXTO DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE): UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Rafael Straus de Sá

Igor Andrade Ribeiro

Adriane Sarmiento Jacaúna

Alex Izuka Zanelato

Michele Marques de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227055>

CAPÍTULO 6..... 45

O USO DO TEMA GERADOR “LIXO ELETRÔNICO” NO ENSINO DE ELETROQUÍMICA

Ademar da Costa Amaro Junior
Daniela Raphanhin da Silva
Rejane Souza de Assunção de Campos
Suzana Aparecida da Silva
Rosimeire Montanuci

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227056>

CAPÍTULO 7..... 50

O ENSINO DE QUÍMICA E A EXTENSÃO: OFICINAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA ARTESANAIS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PARÁ-AMAZÔNIA ORIENTAL

Maria Aparecida Oliveira de Lima Sousa
Marconiel Neto da Silva
Claudio Emidio-Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227057>

CAPÍTULO 8..... 60

A FITOTERAPIA POPULAR DO MURURÉ (*Brosimum acutifolium*) SOB O OLHAR DO ETNOCONHECIMENTO E DA CIÊNCIA QUÍMICA: ABORDAGEM TEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NA AMAZÔNIA

Karine Figueira Alfaia
Pedro Campelo de Assis Júnior
Célia Maria Serrão Eleutério

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227058>

CAPÍTULO 9..... 70

ASPECTOS DO PROCESSO DE INICIAÇÃO DA CARREIRA DOCENTE NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Grazielle Borges de Oliveira Pena
Valéria Aparecida Lanzoni Zanetoni
Nathália Santos Vêras

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7252227059>

CAPÍTULO 10..... 89

ESTUDO DE CASO DO PRIMEIRO CONTATO DE ALUNOS DO PRIMEIRO PERÍODO DA ESCOLA DE QUÍMICA DA UFRJ COM A EXECUÇÃO DE UM PROJETO EM QUÍMICA VERDE

Marcelo Ferreira de Souza Alves
Wendell Faria de Oliveira
João Pedro Júlio Torres Ferraz
Richard de Araujo França
Marcello Moreno Vieira Trocado
Tatiana Felix Ferreira
Peter Rudolf Seidl

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270510>

CAPÍTULO 11..... 93

A IMPORTÂNCIA DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO PIC-Jr PARA A FORMAÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ana Nery Furlan Mendes

Drielly Goulart

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270511>

CAPÍTULO 12..... 106

AGUA CONDENSADA DE LOS AIRES ACONDICIONADOS UNA ALTERNATIVA PARA EL AHORRO DE CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA PREPARACIÓN Y PROCESO DEL BIODIESEL

Ligia Adelyada Torres Rivero

Beatriz Alcocer Torres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270512>

CAPÍTULO 13..... 120

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE PELA OBTENÇÃO DO IQA

Julia Comelli da Silva

Elaine Amorim Soares

Sérgio Augusto Moreira Cortez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270513>

CAPÍTULO 14..... 129

PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO: UM ESTUDO DE REVISÃO NOS CORPOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Adriano Joaquim Neves de Souza

Gabriel Monteiro de Jesus

Alexandro Monteiro de Jesus

Fernanda Cristina Lima de Araújo

Ana Caroline de Souza Sales

Iurick Saraiva Costa

Tatiane Priscila Bastos Bandeira

Maria de Lourdes Souza Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270514>

CAPÍTULO 15..... 141

QUÍMICA ATMOSFÉRICA E VARIÁVEIS AMBIENTAIS NO CENTRO DA AMAZÔNIA: UM ESTUDO NA FLONA DO TAPAJÓS

Gabriel Brito Costa

Ana Carla dos Santos Gomes

Sarah Suely Alves Batalha

Glauce Vitor da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270515>

CAPÍTULO 16.....	150
SUSTENTABILIDADE: RESSIGNIFICAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS COMO INSUMOS CIRCULARES	
Jorge Menezes da Cunha	
Marcus Vinícius de Araújo Fonseca	
Jo Dweck	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.72522270516	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	160
ÍNDICE REMISSIVO.....	161

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE PELA OBTENÇÃO DO IQA

Data de aceite: 01/05/2022

Julia Comelli da Silva

Fundação Educacional do Município de Assis –
Química Industrial
Assis/SP
<http://lattes.cnpq.br/2187025185519323>

Elaine Amorim Soares

Fundação Educacional do Município de Assis –
Centro de Pesquisa em Ciências
Assis/SP
<http://lattes.cnpq.br/5029434075956205>

Sérgio Augusto Moreira Cortez

Fundação Educacional do Município de Assis –
Centro de Pesquisa em Ciências
Assis/SP
<http://lattes.cnpq.br/8331609913232282>

RESUMO: O maior patrimônio da humanidade é a água, um bem natural e direito de todos, fundamental a todos seres vivos. Seu uso é indispensável para inúmeras atividades como abastecimento para consumo humano, recreação, irrigação, dessedentação de animais e obtenção de energia. Com o crescimento populacional, o uso da terra acaba sendo alterado impactando na qualidade da água. Poluição doméstica, altas taxas de consumo, escoamento superficial da água e o desrespeito no uso de Áreas de Proteção Permanente (APPs) ameaçam a qualidade da água. O IQA é composto por nove parâmetros, que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água. Este trabalho teve como

objetivo avaliar a qualidade da água através do IQA - Índice de Qualidade da Água de 11 pontos localizados na área de proteção permanente no Instituto Florestal de Assis. De acordo com os resultados obtidos concluiu-se que os pontos 1 e 2, estão regulares na escala de IQA segundo a CETESB, e os pontos 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 e 11 estão bons na escala de IQA. Por ser tratar de área de preservação permanente, o esperado seria que o IQA desses pontos fossem ótimos, já que a descarga de matéria orgânica, em teoria, é reduzida, porém a crise hídrica enfrentada atualmente indica que não só a quantidade, mas também a qualidade da água é afetada.

PALAVRAS-CHAVE: IQA; qualidade da água, área de preservação permanente.

ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN A PERMANENT PRESEVATION AREA BY OBTAINING THE IQA

ABSTRACT: The greatest patrimony of humanity is water, a natural asset and a right of all, fundamental to all living beings. Its use is essential for numerous activities such as supply for human consumption, recreation, irrigation, watering animals and obtaining energy. With population growth, land use ends up being changed, impacting water quality. Domestic pollution, high consumption rates, surface water runoff and disrespect in the use of Permanent Protection Areas (PPAs) threaten water quality. The WQI is composed of nine parameters, which were set according to their importance for the global conformation of water quality. This study aimed to evaluate the water quality through the

WQI - Water Quality Index of 11 points located in the permanent protection area at the Forest Institute of Assis. According to the results obtained, it was concluded that points 1 and 2 are regular in the IQA scale according to CETESB, and points 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 and 11 are good on the IQA scale. As it is a permanent preservation area, it would be expected that the IQA of these points would be optimal, since the discharge of organic matter, in theory, is reduced, but the water crisis currently faced indicates that not only the quantity, but also the water quality is affected.

KEYWORDS: WQI; water quality, permanent preservation area.

INTRODUÇÃO

O maior patrimônio da humanidade é a água, um bem natural e direito de todos, fundamental a todos seres vivos, tanto como plantas animais e nós seres humanos. A proteção de mananciais se torna extremamente necessária para que a água possa garantir o uso múltiplo (consumo humano e animal, transporte, irrigação, manutenção da biota, entre outros). O uso da água tem se intensificado na última década acarretando problemas na quantidade e qualidade da água. O problema da poluição crescente vem se desenvolvendo em rios, reservatórios e lagos de modo negativo ao abastecimento público e afetando vidas aquáticas dependentes de uma boa qualidade e nutrição da água (BARROS; BARRETO; LIMA, 2012).

Águas interiores, subterrâneas ou fluentes são consideradas mananciais e são usadas principalmente para o abastecimento público, a qualidade da mesma deve ser monitorada afins de priorizar a integridade e a potabilidade para o consumo tanto para o controle e devidas correções preventivas. A eutrofização presente em vários países vem provocando efeitos de degradação em ambientes aquáticos afetando o balanço ecológico consequentemente comprometendo águas de diversos países (BARROS; BARRETO; LIMA, 2012.;BUCCI; OLIVEIRA, 2014).

No ano de 1970 foi iniciado estudos para obtenção de parâmetros de qualidade com o objetivo de controle da água com base na qualidade, feito por “*National Sanitation Foundation*” dos EUA, posteriormente adaptado pela CETESB, sendo desenvolvido o IQ-CETESB, um índice que determina a avaliação da água sendo priorizada a qualidade para o consumo humano (BARROS; BARRETO; LIMA, 2012). No Brasil, a adaptação da CETESB teve o índice utilizado por vários pesquisadores e órgãos ambientais na intenção de priorizar o controle e a qualidade da água e assim manter parâmetros fidedignos e compor a elaboração do IQA para segurança das águas. (ANDRADE *et al*, 2005).

A avaliação do parâmetro que determina a qualidade da água é principalmente baseada em variáveis matemáticas padronizadas que unifica a qualidade biológica, física, e química da mesma facilitando a comunicação em fatores numéricos determinando seu objetivo, tanto como método avaliativo como controle de qualidade para a vida aquática e consumo humano. O IQA é no Brasil o padrão ouro que possibilita a comparação de

diferentes áreas analisadas através de estudos já realizados que utilizaram estes índices em locais distintos (MENEZES *et al*, 2018).

ÁGUA EM ÁREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE

Áreas de preservação permanente pela legislação vigente hoje no Brasil, abrange espaços territoriais e bens que são de interesse nacional, por serem especialmente protegidos, sendo eles cobertos ou não por vegetação, sendo sua função ambiental preservar os recursos hídricos, protegendo a fauna e flora, e também assegurando o bem estar da população humana (RIBEIRO, 2011).

Algumas das atividades humanas que acontecem nas margens de um rio influenciam na qualidade da água e podem acabar restringindo os possíveis usos de recursos hídricos. Então a análise do uso e ocupação do solo é um dos fatores primordiais em uma avaliação ambiental, que não pode ser feita apenas pelo ponto de vista físico, sendo considerado a relação que existe entre a degradação natural e as formas de uso da sociedade (ROMÃO; SOUZA, 2011).

Para que se proteja uma área de forma eficiente criou um sistema de Áreas Protegidas, que no Brasil, é conhecida como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) aprovada no ano de 2000. O SNUC estabelece alguns dispositivos importantes e entre eles são definidas suas categorias de Áreas Protegidas, as de Proteção Integral voltadas, como o nome diz, para que tenha a defesa integral de seus atributos naturais e as de uso sustentável que permite a utilização de seus recursos naturais, para qualquer de interesse social, desde que seja garantida a proteção da biodiversidade.

Uma área protegida tem uma grande probabilidade de ser contaminada por efluentes industriais, como esgotos ou também resíduos sólidos que são descartados pela própria população, fazendo com que diminua drasticamente a qualidade da água, desviando-se dos parâmetros estabelecidos pelo CONAMA. Citando um caso análogo, o descarte de esgoto corpo d'água acabada tornando a água insalubre, podendo conter então coliformes totais e termotolerantes que são responsáveis por doenças causadas quando se tem a ingestão de água contaminada (RDA, 2016).

A importância de ter o controle de qualidade da água por meio de análises periódicas é tão grande que a lei nº 3.718 de 19/01/83 institui sua obrigatoriedade, A lei diz que, é de encargo do responsável pelo local de consumo providenciar os atestados de potabilidade da água. Análises irão garantir a sanidade da água (RDA, 2016).

IQA- ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

A partir do estudo realizado no ano de 1970 pelo “National Sanitation Foudation” no Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA – Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove variáveis consideradas então relevantes para a avaliação da qualidade

da água, tendo como principal determinante a sua utilização para o abastecimento público. (NATIONAL SANITATION FOUNDATION, 2016).

A criação do IQA acabou baseando-se numa pesquisa de opinião junto com especialistas em qualidade de águas, que indicaram as variáveis que seriam avaliadas, os pesos relativos e a condição com que ele se apresenta para cada parâmetro. Das 35 variáveis indicadoras de qualidade de água proposta inicialmente, foram selecionadas somente nove (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS 2017).

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS 2017).

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_{wi}$$

onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida e,

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água, sendo eles; oxigênio dissolvido; coliformes termotolerantes; Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda bioquímica de Oxigênio (DBO); Temperatura da água; Nitrogênio total; Fósforo total; Turbidez e Resíduos totais.

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5,20	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Tabela 1: Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e seus pesos.

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de doze meses, foram realizadas 3 campanhas de coletas em 11 nascentes localizadas em área de Preservação Permanente dentro do Instituto Florestal de Assis. Foram analisados os parâmetros do IQA e calculado o nível de qualidade de acordo com a CETESB.

A tabela 2 mostra os resultados dos parâmetros obtidos na primeira coleta realizada no dia vinte e quatro de abril de 2021.

1	Ponto	pH	cond	temp	STD	turb	DBO	DO %	DO mg/l	NO3	NO2	NH3	NKT	NT	PT	ST	Coliformes
2	1	5,59	22,38	17,3	1,85	5,69	<1	58,40	5,52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	110,00	1600
3	2	5,97	10,20	17,7	0,82	9,19	<1	44,20	4,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100,00	>1600
4	3	6,08	7,15	17,6	0,53	1,96	<1	51,40	4,75	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	110,00	1600
5	4	6,62	7,53	17,3	0,62	7,99	<1	75,00	6,44	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	90,00	900
6	5	6,68	8,16	17,4	0,67	5,08	<1	70,50	6,62	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	40,00	34
7	6	6,35	11,87	17,6	0,95	6,92	<1	42,60	4,07	0,08	<0,01	0,17	1,09	1,35	<0,01	120,00	34
8	7	6,58	8,78	17,4	0,72	3,22	<1	78,90	6,52	0,10	<0,01	0,16	1,18	1,44	<0,01	80,00	12
9	8	6,62	8,30	16,4	0,72	2,96	<1	29,80	2,76	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	50,00	170
10	9	6,70	13,81	16,3	1,21	9,04	<1	66,60	6,16	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	70,00	900
11	10	6,75	9,95	16,6	0,85	3,61	<1	74,30	6,85	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	70,00	>1600
12	11	6,39	7,80	17,4	0,64	2,97	<1	71,50	6,54	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	20,00	>1600

Tabela 2: Resultados obtidos na primeira campanha coleta, no dia vinte quatro de abril de 2021.

Observando os resultados obtidos pode-se observar que os valores de DBO'S tiveram resultados menor que 1mg/L. Visto que em uma área de preservação permanente não há uma descarga de matérias orgânicas nos recursos hídricos através de esgotos domésticos e efluentes industriais. Os valores de nitritos e os fósforos foram iguais a zero, indicando que os pontos de coleta possivelmente não estão contaminados por defensivos agrícolas, tensoativos ou detergentes.

A tabela 3 mostra os resultados obtidos na segunda coleta realizada no dia dezoito de agosto de 2021.

Ponto	pH	cond	temp	STD	turb	DBO	OD %	OD mg/l	NO3	NO2	NH3	NKT	NT	PT	ST	Coliformes
1	5,53	11,10	18,4	0,86	21,100	3,10	48,00	4,41	0,13	0,00	0,08	0,15	0,28	0,00	55,00	110
2	5,63	12,84	17,0	1,08	18,000	2,90	32,00	2,99	0,10	0,00	0,05	0,09	0,19	0,00	60,00	170
3	5,58	10,41	16,7	0,89	0,180	1,00	47,20	4,40	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	50,00	900
4	6,80	8,54	16,4	0,74	11,400	4,50	82,40	7,22	0,07	0,00	0,02	0,04	0,11	0,00	40,00	1600
5	6,30	15,76	16,8	1,34	5,180	2,40	70,50	6,55	0,03	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	75,00	500
6	5,90	22,45	16,3	1,97	0,150	1,20	30,50	2,90	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	110,00	30
7	6,45	17,24	16,1	1,53	0,096	2,20	69,60	6,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	85,00	1600
8	ENXAME DE ABELHAS NO VERTEDOURO															
9	6,31	25,63	18,0	2,03	2,940	1,90	66,70	6,09	0,02	0,00	0,00	0,05	0,07	0,00	125,00	300
10	6,77	10,12	18,0	0,80	1,720	2,30	78,00	6,27	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	50,00	500
11	5,17	11,64	18,4	0,90	8,153	4,90	28,80	2,65	0,06	0,00	0,03	0,09	0,15	0,00	55,00	70

Tabela 3: Resultados obtidos na segunda campanha coleta, no dia dezoito de agosto de 2021.

Observou-se que também na segunda campanha de coleta, os resultados dos parâmetros fósforo e nitrito foram iguais a zero, confirmando a integridade das nascentes. O NMP de coliformes termotolerantes diminuiu em alguns pontos de coleta.

A tabela 4 mostra os resultados obtidos na última coleta realizada no dia dezesseis de setembro de 2021.

Ponto	pH	cond	temp	STD	turb	DBO	OD %	OD mg/l	NO3	NO2	NH3	NKT	NT	PT	ST	Coliformes
1	5,71	13,80	18,0	1,10	33,300	5,00	38,70	3,51	0,33	0,00	0,13	0,25	0,58	0,01	338,00	300
2	6,09	13,37	16,3	1,17	7,230	3,00	35,20	3,20	0,36	0,00	0,05	0,10	0,46	0,01	136,00	110
3	5,86	13,15	16,0	1,17	4,470	1,00	46,50	4,16	0,45	0,00	0,04	0,06	0,51	0,01	132,00	220
4	6,70	10,97	16,4	0,96	14,800	3,00	75,60	5,70	1,20	0,00	0,08	0,11	1,31	0,01	152,00	1400
5	6,19	25,50	16,0	2,28	2,570	2,00	53,30	4,67	0,36	0,00	0,02	0,05	0,41	0,01	110,00	80
6	6,63	18,45	16,2	1,63	10,700	1,00	67,90	5,01	0,40	0,00	0,06	0,10	0,50	0,01	136,00	220
7	6,21	13,74	16,0	1,23	2,860	6,00	68,40	5,79	0,48	0,00	0,02	0,04	0,52	0,01	126,00	300
8	6,50	19,37	16,7	1,66	0,780	2,00	69,60	5,05	0,39	0,00	0,00	0,01	0,40	0,01	104,00	1100
9	6,52	28,83	17,2	2,39	6,240	1,00	64,90	5,39	0,36	0,00	0,03	0,05	0,41	0,01	110,00	280
10	6,91	10,38	17,3	0,86	2,080	2,30	79,10	5,54	0,30	0,00	0,02	0,04	0,34	0,01	120,00	170
11	6,66	12,38	17,1	1,04	36,100	2,40	41,80	3,51	0,67	0,00	0,20	0,39	1,06	0,01	124,00	21

Tabela 4: Resultados obtidos na terceira campanha coleta, no dia dezesseis de setembro de 2021.

Como esperado é possível observar que os teores de fósforo e nitrito foram nulos, indicando que as nascentes não sofrem interferência de contaminantes dentro da APP.

Os resultados dos parâmetros foram utilizados para o cálculo do IQA, sendo classificados de acordo com CETESB conforme Tabela 3.

Nível de Qualidade - CETESB	
Ótimo	$80 \leq \text{IQA} \leq 100$
Bom	$52 \leq \text{IQA} < 80$
Aceitável	$37 \leq \text{IQA} < 52$
Ruim	$20 \leq \text{IQA} < 37$
Péssima	$0 \leq \text{IQA} < 20$

Tabela 5: Tabela CETESB classificação do IQA.

Fonte: CETESB.

Os resultados médios de IQA obtidos por ponto de coleta estão apresentados na figura Tabela 6.

Ponto	Média	Classificação IQA
1	51,00	REGULAR
2	50,31	REGULAR
3	56,42	BOA
4	59,88	BOA
5	64,83	BOA

6	59,61	BOA
7	65,22	BOA
8	59,01	BOA
9	63,11	BOA
10	66,34	BOA
11	54,01	BOA

Tabela 6: Média dos IQAs obtidos nas 3 campanhas de coleta.

Durante o período de coletas, o estado de São Paulo, inclusive a bacia do Médio Paranapanema estava passando por uma crise hídrica, com poucas chuvas. Foi possível observar que este fato no cálculo do IQA, pois o fluxo de água nas nascentes estavam baixos, dando uma leitura baixa de oxigênio dissolvido nas amostras coletadas.

De acordo com que se observa, os resultados das campanhas de coleta ficaram entre cinquenta e setenta numa escala de IQA. Sendo classificados entre bons e regulares segundo a CETESB.

De acordo com todas as análises feitas nas coletas concluímos que os pontos 1 e 2, estão regulares na escala de IQA segundo a CETESB, e os pontos 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 e 11 estão bons na escala de IQA.

É importante ressaltar que em todos os pontos de coleta, o fluxo de água estava baixo, reflexo da crise hídrica que o Brasil enfrenta. Tal fato contribui para diminuir o índice do IQA, uma vez que o parâmetro com maior peso no cálculo é o oxigênio dissolvido.

CONCLUSÃO

As amostras foram coletadas nas nascentes dentro da área de preservação permanente do instituto florestal de Assis. Os valores determinados dos IQA's para as nascentes variaram de bom a regulares sendo então classificados ponto 1 e 2 como regulares e os pontos 3;4;5;6;7;8;9;10 e 11 como bons na escala de IQA segundo a CETESB. Por ser tratar de área de preservação permanente, o esperado seria que o IQA desses pontos fosse ótimo, já que a descarga de matéria orgânica, em teoria, é reduzida, porém a crise hídrica enfrentada atualmente indica que não só a quantidade, mas também a qualidade da água é afetada.

REFERÊNCIAS

ANACLETO, R.G.; BILOTTA, P. **Uma abordagem interdisciplinar sobre Qualidade da Água como estratégia para o ensino de ciência.** Rev. Virtual Quim. V.7, N.6, Nov. 2015. Disponível em: <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v7n6a46.pdf>> Acesso em: 4 set 2020

ANDRADE, E.M.; PALACIO H.A.Q.; CRISÓSTOMO, L.A, SOUZA, I.H, TEIXEIRA, A.S. Índice de qualidade de água, uma proposta para o vale do rio **Trussu, Ceará**. Revista Ciência Agronômica, V. 36, N. 2, maio - ago., 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1953/195317396003.pdf>>. Acesso em: 06 jun 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Indicadores de qualidade - Índice de qualidade das águas (IQA)**. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indica-aguas.aspx> Acesso em: 27 mai. 2021.

ALVES, Eliane C. et al. **Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos**. Acta Scientiarum. Technology, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química Ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BARROS, J.C.; BARRETO, F.M.S.; LIMA, M.V. **Aplicação do índice de qualidade das águas (IQA-CETESB) no açude gavião para determinação futura do índice de qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público (IAP). Sistema Eletrônico de Administração de Conferências.**, v.10, n.5, p.1-8, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/2850/2313>>. Acesso em: 08 jun 2020.

BUCCI, M.H.S.; OLIVEIRA, L.F.C. Índices de Qualidade da Água e de Estado Trófico na Represa Dr. João Penido (Juiz de Fora, MG). Rev. Ambient. Água, Taubaté, v. 9, n. 1, Mar. 2014. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1290>>. Acesso em: 08 jun 2020.

BRITES, ALICE DANTAS. **Qualidade da água: Dos mananciais até nossas casas**. 2008. Disponível em: <http://www.educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/qualidade-da-agua-dosmananciais-ate-nossas-casas.htm> .Acesso em 5 out. 2020.

MEDEIROS, A. S.; MORAES, A.E.R.; LIMA, S.L.C.; REINALDO, S.M.A.S; FERNANDES, P.R.N. IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN**, 4, 2008, p. 1881-1885.

CARVALHO, Anésio R; OLIVEIRA, Maria C. V. **Princípios básicos de saneamento do meio**. 3. ed. São Paulo: Editora SENAC, 2003.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. São Paulo, 2009.

IAP. **Relatório de Monitoramento da Qualidade das águas dos rios da região de Curitiba, no período de 1992 a 2005**. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/Files/Monitoramento_da_qualidade_agua_1992_2005.pdf> Acesso em 16 jun. 2021

JOSELINO, V.P.; CORTES, S.A.M.; MELLO, P.M.C. **Avaliação da qualidade da água das nascentes urbanas de Assis/SP, por meio do IQA- Índice de qualidade das águas**. <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqPIBIC/1511430397B619.pdf> Acesso em: 15 fevereiro 2020

MENEZES, J.M.; SABINO. H.; CRISTO, V.; PRADO, R.B.; LIMA, L.A.; DI LULO, L.B.; JR, G.C.S. **Comparação entre os Índices de Qualidade de Água Cetesb e Bascarán**. Anuário do instituto de geociência, V. 41, n.1, 2018 p. 194-202. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/178884/1/2018-021.pdf>>. Acesso em: 03 jun 2020.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, 2002.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 5. ed. Rio de Janeiro:ABES, 2012.

NATIONAL SANITATION FOUNDATION – NSF. **Consumer Information: Water Quality Index (WQI)**. Disponível em:<http://www.nsf.org/consumer/Earth_day/wqi.asp>. Acesso em: 07 mar. 2021.

LIMA, C. R. N. Variabilidade espacial de parâmetros de qualidade de água nas bacias do rio Cuiabá e São Lourenço. 2013. 86 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)** – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

LOPES, F. B. et al. Mapa da qualidade das águas do rio Acaraú, pelo emprego do IQA e Geoprocessamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 392-402, 2008.

RIBEIRO, G.V BIASETTO. A origem do conceito de Área de Preservação Permanente no Brasil. **Revista Thema**, v.08, p.1-13, 2011.

RICHTTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, José. M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

ROMÃO, A. C. B. C.; SOUZA, M. L. **Análise do uso e ocupação do solo na bacia do Ribeirão São Tomé, Noroeste do Paraná – PR** (1985 e 2008). Revista RA'EGA, Curitiba, v. 21, p. 337-364, 2011.

TUCCI, C. E. M., **Hidrologia: ciência e Aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ ABRH, 2007.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico das águas residuárias**. 3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Águas contaminadas 53
- Alfabetização científica 11, 40, 51
- Análise Térmica Diferencial (DTA) 153, 157
- Aplicativos 20
- Áreas de Proteção Permanente (APPs) 122
- Aulas remotas 15, 18, 19, 43

B

- Biocapacidade 152
- Biocombustível 109
- Biodiesel 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121

C

- Ciências da natureza 18
- Combustíveis fósseis 33, 35, 36, 37, 40, 144
- Compostos orgânicos voláteis (COVS) 144
- Computadores 20, 51
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) 96
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 134
- Covid-19 8, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 42, 46, 48, 94
- Currículo 20, 30, 31, 32, 42, 48, 69, 73, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 106

D

- Demanda bioquímica de Oxigênio (DBO) 125
- Didática 34, 42, 43, 91
- Difração de Raios-X (DRX) 153

E

- Ecosistemas 20, 131, 132, 134, 136, 137, 144
- Eletroquímica 47, 49, 50
- Ensino-aprendizagem 7, 9, 15, 33, 35, 36, 37, 69, 98
- Ensino de bioquímica 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32
- Ensino de química 19, 24, 28, 36, 41, 50, 52, 60, 91, 96, 106, 129
- Escória de alto-forno (EAF) 154
- Esgoto sanitário 132

Estágio supervisionado 72, 73, 74, 77, 79, 80, 82, 86, 87, 88

Esterificación 110, 115, 116

Etnoconhecimento 62, 63, 64, 65, 67, 69, 70, 71

Eutrofização 123, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140

F

Ferramentas digitais 42

Fitoterapia 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70

Formação docente 63, 72, 73, 74, 80

G

Gases estufa 143, 144, 149

Google forms 99

I

Impactos ambientais 36, 48, 54, 152

Iniciação científica 94, 95, 97, 98, 99, 103, 106

Interdisciplinaridade 24, 29, 30, 31, 32, 106

Internet 9, 20, 26, 53, 54, 121

J

Jogos didáticos-pedagógicos 33

L

Letramento científico 11, 12, 162

Lixo eletrônico 47, 48, 49, 50, 51

Lúdico 17, 28, 33, 34, 36, 37, 40, 41

M

Manto freático 108

Meio ambiente 37, 53, 54, 55, 56, 60, 102, 135, 138, 140, 156

Mineração 152, 153, 154, 160

Modelos atômicos 42, 43, 44, 45

Mururé (*Brosimum acutifolium*) 62

O

Óleo de cozinha 54, 56

Organismos autotróficos 132, 134, 136

P

Pandemia 7, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 36, 42, 43, 46, 48, 65

Pedagogia de Projetos 96, 97, 107

Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) 153

Poluição do ar 48

Potencial Hidrogeniônico (pH) 125

Preocupação ambiental 53, 61

Produtos biodegradáveis 53

Produtos de limpeza 52, 53, 54, 56, 57, 60

Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC-Jr) 96

Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 43

Projetos de extensão 60, 74

Proteínas 27, 134, 135

Q

Química Verde 60, 91, 94

R

Reações de oxirredução 50

Reciclagem 53, 160, 161

Recursos hídricos 124, 126, 137

Recursos não renováveis 55

Recursos naturais 55, 124, 152, 159

Recursos pedagógicos 34

Redes sociais 16, 17, 20, 42, 43, 44

Resíduos sólidos 48, 52, 53, 124, 152, 159

Reuso 60

Reutilização 54, 60, 162

S

Saneamento básico 15, 17, 137, 139

Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) 124

Sustentabilidade 70, 93, 94, 140, 152

T

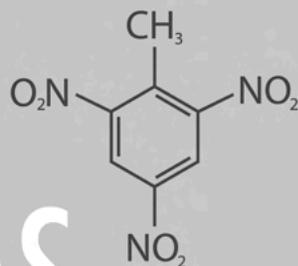
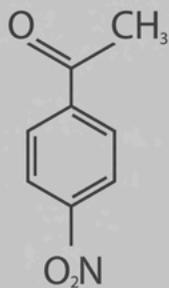
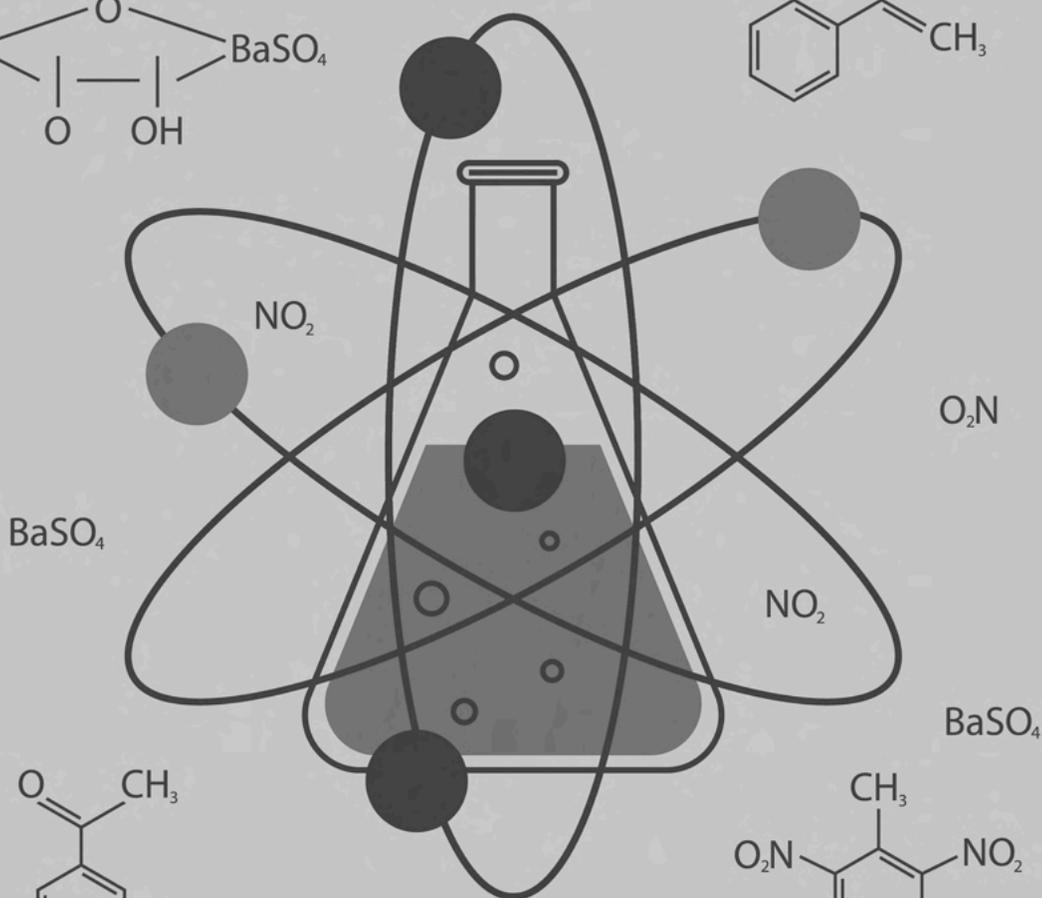
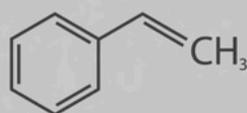
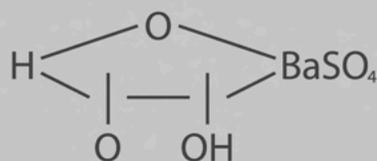
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) 19, 20

V

Vitro-cerâmica 154, 155, 158, 159, 160

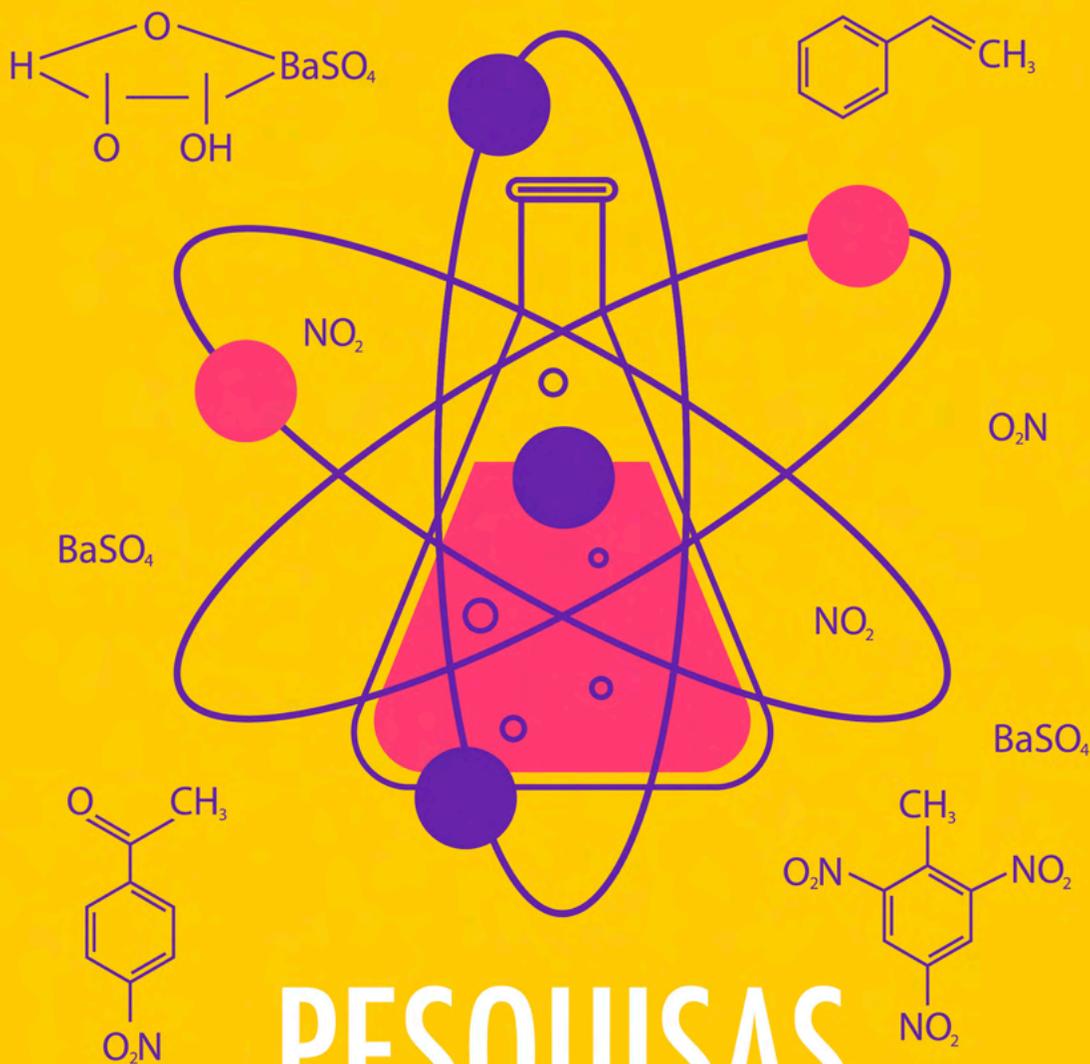
W

WhatsApp 22, 43, 44, 45



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2



PESQUISAS CIENTÍFICAS

E O ENSINO DE QUÍMICA 2