

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

3


Atena
Editora
Ano 2021

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

3


Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-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 Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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 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
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 ensino e a pesquisa em química 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
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)

E59 O ensino e a pesquisa em química 3 / Organizador
Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-761-8
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.618210612>

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 2021

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

O e-book: “O ensino e a pesquisa em química 3” é constituído por quinze capítulos que foram organizados em três grandes áreas temáticas, a saber: *i)* ensino de química: processos formativos e a importância de atividades experimentais contextualizadas; *ii)* preparo de materiais metálicos e síntese aplicada ao desenvolvimento de materiais, substâncias com propriedades biológicas e bicomustíveis e; *iii)* avaliação e monitoramento da qualidade dos recursos hídricos.

O primeiro tema é composto por sete capítulos de livro que procuraram investigar a importância do aprendizado de conceitos técnico-científicos e de atividades experimentais para o melhor aprendizado do estudante do ensino médio na área de química. O desenvolvimento de atividades de extensão voltado para o contexto social possibilitou um maior aprendizado da química por intermédio da interdisciplinaridade com outras áreas da ciência e o desenvolvimento de uma consciência ambiental, a princípio, dentro do contexto escolar e que poderá ser disseminado por toda a sociedade a fim de se atingir uma maior conscientização coletiva, proporcionando a mudança em ações e atitudes que levam a consequências negativas para o meio ambiente e retorna a espécie humana com inúmeras consequências negativas.

A segunda temática é composta por cinco capítulos que apresentaram estudos voltados para o preparo de barras utilizando a técnica de Extração por sorção em barra de agitação (SBSE), visando aumentar a inércia química e, conseqüentemente, reduzir o processo de corrosão metálica e aumentando a vida útil deste material. Os outros quatro capítulos apresentaram processos de reação de síntese com o intuito de produzir nanomateriais enriquecidos com biomassa de origem vegetal; produção de quinolina para combater a Leishmaniose que é uma doença parasitária muito presente em países tropicais como o Brasil; a síntese da 2-metilrilquinonas com elevada propriedades biológicas que podem vir a ser utilizadas na química medicinal. Por fim a reação de síntese e avaliação de um eletrocatalisador com um enorme potencial para ser utilizado em células de combustíveis para aplicação na produção de bioetanol.

O terceiro e último tema é composto por três capítulos de livro com estudos que procuraram avaliar a degradação de biodiesel utilizando processos em condições anaeróbicas; a distribuição de gás metano presente no sedimento da superfície do Lago Paranoá em Brasília. Por último, um estudo realizado e coordenado por pesquisadores da Universidade de Brasília, que objetiva a possibilidade de monitorar o uso de drogas ilícitas por meio da excreção de usuários na rede de esgoto domiciliar.


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 e capítulos de livros que são disponibilizados no site da Editora e em outras plataformas digitais com acesso gratuito.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES DE ARRHENIUS POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO NOS ESTADOS DO ACRE E AMAZONAS

Leandro Junior Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106121>

CAPÍTULO 2..... 12

A QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: VIDEOAULAS EXPERIMENTAIS COMO FERRAMENTAS NO ENSINO REMOTO


Osvaldo Pacheco Freitas

Ludimila Barbosa dos Santos

Jéssica Del Nero

Deise Ane Oliveira Silva

Mírian da Silva Costa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106122>

CAPÍTULO 3..... 26

A INFLUÊNCIA DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CONTEÚDO DE OXIRREDUÇÃO PARA O 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

Fernanda Meneses Amaral

Maria Sorileide Costa Teixeira

Rothchild Sousa de Moraes Carvalho Filho


Antônia Flávia Silva Magalhães

Maria Tamires Cordeiro Pereira

Maria Fabiana Araujo da Silva

Ana Kerly Oliveira de Brito

Patrícia Teixeira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106123>

CAPÍTULO 4..... 42

FABRICAÇÃO DE SABÃO ECOLÓGICO E ARTESANAL NO ALTO SERTÃO PARAIBANO: CONSCIÊNCIA AMBIENTAL ALIADA AO ENSINO DE QUÍMICA

José Manuel Amancio da Silva

Francisco Ferreira Batista

Lucas Ferreira Batista


Maíre Gomes de Meneses

José Iran Filho

Éricka Anulina Cunha de Oliveira

Pedro Nogueira da Silva Neto

Polyana de Brito Januário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106124>

CAPÍTULO 5.....53

RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM COLÉGIO DA REDE ESTADUAL NA CIDADE DE PEDRO II- PIAUÍ: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Fernanda Meneses Amaral
Maria Sorileide Costa Teixeira
Rothchild Sousa de Moraes Carvalho Filho
Renata da Silva Carneiro
João Breno Barros da Silva
Larissa Viana Souza
Ana Karina Borges Costa
Hisley Feitosa Meneses
Aline Maria da Silva Duarte
Heloisa de Sousa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106125>

CAPÍTULO 6.....61

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE PIGMENTOS RUPESTRES DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DE INHUMA (PIAUÍ) POR MEIO DA ESPECTROMETRIA DE FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X PORTÁTIL ALIADA A TRATAMENTO QUIMIOMÉTRICO


Jacira Izidório de Moura
Maria Conceição S. M. Lage
Benedito Batista Farias Filho
Wilkins Oliveira de Barros
Anna Luiza Bizerra de Brito
Luanne Miranda Lustosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106126>

CAPÍTULO 7.....78

A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO/LETRAMENTO CIENTÍFICO EM QUÍMICA PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, CURSOS DE LICENCIATURA E PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA


Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Anelise dos Santos Mendonça Soares
Valdinei de Oliveira Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106127>

CAPÍTULO 8.....91

PREPARO DE BARRAS PARA SBSE SOBRE SUBSTRATO METÁLICO MAGNETIZÁVEL DE ALTA INÉRCIA

José Carlos Rodrigues
Fernanda Maria Rodriguez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106128>

CAPÍTULO 9.....107

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE OURO REDUZIDAS COM CASCA DE ROMÃ (*Punica granatum* L.)

Rafaela Spessemille Valotto

Wanderson Juvencio Keijok
Marco Cesar Cunegundes Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6182106129>


CAPÍTULO 10..... 117

SÍNTESES DE ANALOGOS QUINOLÍNICOS CON ACTIVIDAD LEISHMANICIDA *IN VITRO*
SOBRE *Leishmania (Viannia) panamensis*

Gilmar Gabriel Santafé Patiño

Fernis José Marin Severiche

Sara María Robledo Restrepo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061210>

CAPÍTULO 11 132


SÍNTESE DE 2-METOXIARIL ALQUINONAS E AVALIAÇÃO DE SUA REATIVIDADE EM
REAÇÃO DE CICLIZAÇÃO ELETROFÍLICA

Angélica Ribeiro Claus

Daniela Aline Barancelli

Estela dos Reis Crespan

Letícia Ledo Marciniuk

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061211>

CAPÍTULO 12..... 143

SÍNTESES Y EVALUACIÓN DEL ELECTROCATALIZADOR $Pt/Al_2O_3/C$ PARA SU FUTURA
APLICACIÓN EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE BIO-ETANOL DIRECTO

Nallely Téllez Méndez

Sergio Alberto Gamboa Sánchez


Laura Alicia Paniagua Solar

José Fermi Guerrero Castellanos

Enrique de la Fuente Morales

Beatriz Eugenia Graniel García

Jorge Cotzomi Paleta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061212>

CAPÍTULO 13..... 154

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE BIODIESEL EM PROCESSO ANAERÓBIO

Marina Sayuri Kashiwabara

Patrícia Angélica Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061213>

CAPÍTULO 14..... 167


DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE METANO NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO LAGO
PARANOÁ, BRASÍLIA-DF

Valéria Regina Bellotto

Fernanda Vasconcelos de Almeida

Nickolas Valcarcel da Silva

Thiago Bezerra Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061214>

CAPÍTULO 15..... 178


EPIDEMIOLOGIA BASEADA NO ESGOTO PARA ESTIMAR O USO DE DROGAS:
CONTRIBUIÇÕES DA QUÍMICA ANALÍTICA PARA A SOCIEDADE

Fernando Fabríz Sodré

Rafael Silva Feitosa

Alex de Sene Corado Guedes

Adriano Otávio Maldaner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.61821061215>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 201

ÍNDICE REMISSIVO..... 202

CAPÍTULO 1

APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES DE ARRHENIUS POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO NOS ESTADOS DO ACRE E AMAZONAS

Data de aceite: 01/12/2021

Data de submissão: 06/09/2021

Leandro Junior Machado

Instituto Federal do Amazonas - IFAM campus Lábrea/Professor EBTT de Química/Lábrea/AM
<http://lattes.cnpq.br/6769146846301593>
<https://orcid.org/0000-0001-6860-6031>

RESUMO: A presente pesquisa expõe os procedimentos adotados em uma intervenção pedagógica que buscou observar as concepções alternativas dos discentes, referente à temática ácidos e bases, realizada em uma escola pública no estado do Acre enquanto graduando em química, sendo a mesma metodologia reaplicada decorridos 10 anos em uma instituição pública no interior do estado do Amazonas. Foram analisadas as concepções alternativas de 62 estudantes do ensino médio. A coleta dos dados foi realizada através da aplicação de questionário. As respostas obtidas em sua grande maioria faziam referência à teoria de Arrhenius. O espaço temporal e a origem do sistema de ensino distinto, não fez com que obtivéssemos alterações nas pré-concepções do público investigado. Foi observado que os alunos conseguem identificar substâncias ácidas e básicas presentes no cotidiano. A observação das concepções alternativas dos alunos permitiu planejar e organizar a sequência de ensino (aula teórica e atividade experimental), a fim de contribuir para construção do conhecimento

do tema ácidos e bases. A investigação das concepções alternativas demonstrou também a necessidade de integração entre os conceitos científicos e situações vivenciadas pelos alunos, como forma de auxiliar no processo de assimilação e apropriação do conhecimento científico.

PALAVRAS-CHAVE: Concepções alternativas, Ácidos e bases, Ensino de química.

PRESENTATION OF THE ARRHENIUS ACIDS AND BASES CONCEPTS THROUGH THE RESEARCH OF THE ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN PUBLIC EDUCATION INSTITUTIONS IN THE STATES OF ACRE AND AMAZONAS

ABSTRACT: This research exposes the procedures adopted in a pedagogical intervention that sought to observe the alternative conceptions of students, regarding the theme acids and bases, carried out in a public school in the state of Acre while graduating in chemistry, with the same methodology being reapplied after 10 years in a public institution in the interior of the state of Amazonas. The alternative conceptions of 62 high school students were analyzed. Data collection was performed through the application of a questionnaire. The answers obtained mostly referred to the theory of Arrhenius. The temporal space and the origin of the distinct education system, did not cause us to obtain changes in the preconceptions of the investigated public. It was observed that students are able to identify acidic and basic substances present in everyday life. The observation of the students' alternative

conceptions allowed the planning and organization of the teaching sequence (theoretical class and experimental activity), in order to contribute to the construction of knowledge on the theme of acids and bases. The investigation of alternative conceptions also demonstrated the need for integration between scientific concepts and situations experienced by students, as a way to assist in the process of assimilation and appropriation of scientific knowledge.

KEYWORDS: Alternative Conceptions, Acids and Bases, Teaching Chemistry.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente o sistema educacional brasileiro tem passado por muitas mudanças, seja na elaboração de novas propostas para a reformulação do ensino ou nas novas leis, regulamentos ou pareceres emitidos pela Lei de Diretrizes e Base da Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. No entanto, tais mudanças não são suficientes para reter a evasão e a defasagem do ensino brasileiro. Em virtude disto são notórias as dificuldades que os professores se deparam no momento que entram em sala de aula.

Logo, o ensino deve ser transmitido de forma que os alunos sintam-se envolvidos, por isso os professores devem fazer o uso de recursos e artifícios que estão além do quadro negro como filmes, palestras, aparelhos eletrônicos, acesso a internet, aulas práticas dentre outras opções que se encontram a disposição do professor. Contudo, nem todas as instituições de ensino dispõem de tais recursos, bem como de laboratórios para a realização de aulas experimentais, dificultando assim a prática docente dos professores que atuam na área das ciências da natureza.

Desta forma, o ensino de química em algumas escolas públicas se encontra limitado às aulas tradicionais, onde quase não há nenhuma interação de conteúdo com o cotidiano dos alunos (DANTAS, 2020). Considerando tanto o papel que o professor exerce para a aprendizagem dos estudantes quanto os aspectos abstratos de química, é importante que os educadores reflitam como planejar aulas que venham a atingir o melhor entendimento por parte dos educandos.

Conforme apresentado por Ferreira (2001) química é a ciência que estuda a estrutura das substâncias, correlacionando-a com as propriedades macroscópicas, e investiga as transformações destas substâncias. No ensino médio a química é vista pelos alunos como uma disciplina complexa de se compreender devido às inúmeras fórmulas e conceitos (SANTOS, 2013). Mediante esta apresentação segundo Maldaner (2006), o trabalho do educador se configura da seguinte forma:

O trabalho do professor de química se caracteriza por dois aspectos complementares, sendo um de cunho prático, que envolve uma maneira especial de lidar com a matéria, e o outro de cunho teórico [...] ambos os aspectos são importantes, pois o sucesso da química ou do professor de química está em saber dosar estes dois aspectos uma vez que ambos devem ser abordados. (MALDANER, 2006).

Assim, um meio de tornar uma aula mais dinâmica de forma que se possa trabalhar

um determinado tema, é investigar as concepções alternativas que os alunos apresentam dos temas que serão ministrados pelo professor. A utilização deste recurso tem por objetivo envolver os estudantes na discussão tornando a aula dinâmica, promovendo assim a interação entre as partes envolvidas neste processo de ensino e aprendizagem.

Por isso, torna – se cada vez mais necessária à busca de recursos que venham auxiliar os professores durante sua intervenção pedagógica, visando proporcionar aos estudantes uma aprendizagem significativa (SOARES; SOBRINHO, 2009). Ao se trabalhar com as pré-concepções dos alunos tem-se em mãos uma ferramenta, que visa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Rocha e Sholl (2009) relatam que a aprendizagem pode ser definida como um processo no qual um indivíduo aprende ou passa a entender um determinado assunto e por isso, a compreensão das concepções se constitui numa importante ferramenta para intervenções que levem os alunos a aprenderem significativamente.

Segundo a literatura, os autores que se destacam no que refere o estudo das concepções alternativas dos estudantes, são os teóricos Piaget e Ausubel. Na visão de Santos (1998), ambos são considerados precursores do Movimento das Concepções Alternativas (MCA). No entanto, apesar de que suas teorias apresentem algumas divergências, ambos defendem a tese de que o próprio sujeito, por suas ações, irá determinar a estruturação e a organização de seu conhecimento, sendo este parte ativa para o seu próprio desenvolvimento cognitivo.

David Ausubel defende em sua teoria da Aprendizagem Significativa que trabalhar com os preceitos pré-formados dos alunos a cerca dos temas a serem explanados devem ser levados em consideração, uma vez que, além de dinamizar a aula, este recurso tem como foco principal investigar o conhecimento empírico dos estudantes, podendo então posteriormente ser aprimorado, e a partir do intermédio do professor chegar ao conhecimento científico.

Ausubel (1968) apresenta seu ponto de vista quanto ao fato de se trabalhar com as concepções alternativas dos alunos na seguinte frase “... o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo”.

No entanto, as concepções dos educandos muitas vezes são caracterizadas por apresentarem conotações simplistas, como forma de descrever fenômenos ou até mesmos preceitos científicos. Para Pozo (1998) a inserção dessas concepções alternativas em sala de aula tem por objetivo organizar e dar sentido aos conteúdos a serem ministrados.

Deste modo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação reafirma que são precisos novos métodos para ensinar na perspectiva de melhorar a formação do aluno, tendo em vista que o ensino é explorado de forma metódica e formal, acarretando em um menor grau de aproveitamento pelo aluno (BRASIL, 1996).

E na busca de uma proposta que permitisse auxiliar o aprendizado dos alunos na

disciplina de química, o presente trabalho relata um conjunto de atividades que buscou envolver os estudantes ativamente nas aulas de química. Procurando estabelecer atividades dinâmicas sobre o tema: Ácidos e Bases.

Sendo empregado como artifício a verificação das pré-concepções que os alunos possuem do referido tema, e a partir delas propor uma aula que permitisse os discentes fazer a associação entre a teoria e a prática, favorecendo o processo de assimilação do conteúdo.

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos deste presente estudo foram desenvolvidos por meio da pesquisa-ação, haja vista o método utilizado para a qualificação dos dados coletados durante a realização da pesquisa, assim como a sua análise, sendo primordial a experiência dos sujeitos envolvidos e a análise documental por meio de aplicação de questionários (THIOLLENT, 2005).

A realização deste trabalho ocorreu em Instituições de Ensino e Estados Brasileiros distintos, apresentando uma diferença temporal de 10 anos. A execução desta pesquisa envolveu três etapas, sendo elas:

Etapa 1 - Trabalhando a concepção dos alunos, por meio da aplicação de um questionário contendo 3 questões discursivas sobre o tema - ácidos e bases. **Etapa 2** - Apresentação do tema através de aulas teóricas expondo o conteúdo de forma dialogada e utilizando como recurso o projetor multimídia. **Etapa 3** - Aula prática/avaliação do aprendizado dos alunos, por meio da aplicação de um novo questionário.

Inicialmente a execução desta ação ocorreu em 2010 na Escola Estadual Leônicio de Carvalho, junto à turma do 2º A - situada no Município de Rio Branco - Acre, a qual será referida ao longo do texto pela sigla (**EELC-2010**). Em 2020 a execução desta pesquisa ocorreu no âmbito do Instituto Federal do Amazonas – *campus* Lábrea, junto à turma do curso técnico integrado ao ensino médio em administração, na qual será referenciada ao longo do texto pela sigla (**IFLábrea-2020**).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme relatado a presente pesquisa buscou expor à temática: Ácidos e Bases a alunos de escolas públicas, buscando observar as pré-concepções que os discentes apresentam do referido tema. Em um 1º momento este trabalho foi realizado no estado do Acre e passados 10 anos a mesma metodologia foi apresentada aos alunos em uma instituição pública de ensino presente no sul do estado do Amazonas.

A princípio a presente investigação realizada em 2010, é fruto da execução do trabalho de conclusão de curso (TCC) enquanto graduando em química.

Inicialmente foi aplicado um questionário aos alunos cuja finalidade era de se fazer

a investigação quanto às concepções que o alunado já concebia do tema a ser trabalhado. Após a aplicação deste questionário foi possível coletar resultados que possibilitaram o aperfeiçoamento da aula teórica a ser ministrada, segundo os pontos em que os alunos apresentaram maiores dificuldades em responder, ou até mesmo respostas que os mesmos relataram de forma confusa.

Nesta etapa houve a participação de 62 alunos. Sendo 27 da turma 2º ano – A (EELC-2010) e 35 discentes do 1º Ano (IFLábrea-2020). Aos alunos foram dirigidas 3 perguntas relacionadas ao tema, para que cada discente descreve-se conforme o que entendia ou até mesmo o que já tinham ouvido falar do assunto abordado. As perguntas e as respostas frequentes apresentadas pelos alunos estão descritas na tabela 1.

Indagações Realizadas	Respostas apresentadas	
	EELC-2010	IFLábrea-2020
Questão 1 De acordo com sua experiência de vida, e sua trajetória acadêmica o que você entende ou relaciona a palavra - ÁCIDO ?	Algo que possui o poder de corroer ou queimar.	Produto químico muito perigoso.
	Substâncias perigosas ou não.	Substância corrosiva.
	Relação com o gosto azedo.	Algo que possui odor ou gosto forte.
	Substâncias encontradas em alguns produtos.	Composto utilizado para fazer experiências.
Questão 2 De acordo com sua experiência de vida, e sua trajetória acadêmica o que você entende ou relaciona a palavra - BASE ?	Estrutura para algo ou apoia/ suporta algo.	Ponto inicial de algo (suporte) – parte que segura tudo, tipo quando vamos fazer um prédio.
	Algo que corrói.	Substância que é corrosiva.
	Produtos utilizados nas unhas “esmalte”.	Substância que pode ser absorvida na água.
	Substância química.	Não sei opinar.
Questão 3 Onde você acredita que os ácidos e as bases podem ser encontrados em seu cotidiano? Se possível cite alguns exemplos.	Produtos de limpeza, creme dental, creme e tinta para cabelo.	Em frutas cítricas, sabões e detergentes.
	Nas frutas como: laranja, limão, lima, caju e banana.	Ácidos estão presentes em legumes e frutas, já as bases no sabão.
	Nos alimentos.	Nos produtos de limpeza, alimentos. Principalmente nas frutas azedas.

Tabela 1: Levantamento das concepções alternativas apresentadas pelos discentes das escolas EELC-2010 e IFLábrea-2020 referente ao tema ácidos e bases.

Conforme apresentado na tabela 1, o espaço temporal na qual a pesquisa foi realizada apresentou similaridades nas pré-concepções apresentadas pelos discentes oriundos de sistemas de ensinos distintos.

O estudo das funções inorgânicas que contemplam a abordagem dos conceitos de ácidos e bases previstos para ser aplicado no 1º ano do ensino médio, inicialmente em 2010 teve que ser trabalho junto à turma do 2º ano, pois, conforme a orientação do professor titular da turma, esta foi uma escolha adotada visando dar prioridades e possibilitar o aprofundamento a outros conteúdos.

Analisando as respostas apresentadas pelos discentes notamos que embora os alunos tenham dito que não haviam ouvido falar sobre a temática em questão as concepções alternativas apontam para relações/correlações que vão de encontro às definições e características dos ácidos e bases apresentadas por Arrhenius. Indicando que as concepções abordadas é fruto da bagagem formativa enquanto estudantes, experiências de vida por meio do acesso a leitura, acesso a internet e reportagens disponíveis nos diferentes meios de comunicações.

Dentre as indagações apresentadas, para ambos os grupos pesquisados a exposição das concepções referente ao conceito de BASE, ocasionou nos discentes certa confusão, pois, poucos alunos pensaram na base como sendo uma substância química, a palavra por si só, já proporciona essa distorção de conceito, evidenciando assim que as respostas obtidas fazem relação a vivência dos estudantes.

Quanto à presença dos ácidos e das bases no cotidiano, os alunos expuseram opções viáveis de onde se podem encontrar tais substâncias, contudo, poucos ousaram falar que tais substâncias se encontram na composição química dos exemplos citados por eles próprios. De modo geral, a aplicação do pré-questionário revela que a maior dificuldade apresentada pelos alunos foi em apresentar as concepções em relação ao conceito de base.

Contudo, sabe-se que em uma sala de aula há alunos com diferentes níveis de aprendizagem e com capacidade de se expressar de formas distintas, por meio das respostas obtidas foi possível planejar a aula teórica que deveria ser de forma clara, contextualizada para facilitar a aprendizagem dos discentes.

Após o término da 1ª etapa deu-se início à transposição do conteúdo programático por meio da aula teórica, sendo utilizado o projetor multimídia, pois, é sabido que a utilização de recursos tecnológicos se torna sempre mais interessante aos olhos dos discentes, uma vez que permite a utilização de recursos audiovisuais que despertam ainda mais o interesse e a curiosidade.

E na busca de uma participação mais efetiva dos alunos durante a aula ministrada, ao se explicar o conteúdo eram direcionados aos mesmos, perguntas e também exemplos de questões de vestibulares e até mesmo como poderia ser utilizada a temática a partir das questões mais contextualizadas do novo exame nacional do ensino médio (ENEM), tentando assim tornar a aula mais dinâmica sempre tentando correlacionar a teoria com o cotidiano dos alunos.

Com a explanação do conteúdo previsto, a etapa 3 foi iniciada com a realização da

aula prática intitulada: Identificando ácidos e bases, proposta por Santos e Mol (2005) no livro Química e Sociedade, com o objetivo de apresentar aos alunos algumas substâncias do dia-a-dia como sendo ácidas ou básicas. Inicialmente os alunos ficaram curiosos e apreensivos, pois sequer imaginaram como poderiam identificar se uma determinada substância viria ser ácida ou básica.

O ponto de partida para realização da aula prática consistiu na montagem da escala de pH (figura 1), utilizando as soluções de NaOH e HCl a 0,1M. Sendo o indicador ácido-base utilizado o extrato de repolho roxo (preparado pelos próprios alunos com antecedência em suas casas). As amostras de uso cotidiano analisadas foram: Solução de NaCl; Solução de glicose; Diluição do detergente líquido e sabão de barra e em pó; Vinagre de maçã; Água sanitária, Sucos de frutas (limão, laranja, caju e cupuaçu).



Figura 1 - Escala de pH com indicador de repolho roxo (da direita para esquerda).

Para realização da aula prática os alunos preparam as diluições quando necessárias e pegaram aproximadamente 5 mL de cada amostra e colocaram em tubos de ensaios, juntamente com 3 gotas de extrato de repolho roxo, comparando a alteração da coloração da substância analisada com a escala de pH montada, preenchendo uma tabela, conforme o modelo apresentado na tabela 2.

Amostra	Coloração Inicial	Coloração Final (adição do indicador)	Faixa de pH aproximada	Classificação da amostra (Ácida, Básica ou Neutra)
<i>Solução de NaCl</i>				
Suco de Laranja				
Diluição do Detergente				

Tabela 2: Classificação das substâncias de uso cotidiano analisadas durante a aula prática – Identificando ácidos e bases pelos discentes das escolas EELC-2010 e IFLábrea-2020.

Durante a realização da aula prática os estudantes se mostraram interessados, sendo que no decorrer da mesma, os alunos questionavam pontos que até então não

tenham sido totalmente esclarecidos durante as aulas teóricas. É evidente que a utilização de uma metodologia diferenciada, como a realização de aulas práticas, desperta a atenção e aguça a curiosidade dos alunos.

Demonstrar a partir de práticas o que ocorre na teoria é um fato muito intrigante para os discentes, no entanto, para esses alunos a demonstração visual ajudou-os a ter uma melhor percepção do que fora falado em sala de aula. Desta forma os alunos puderam perceber o quanto o tema abordado esta presente em suas vidas.

Com a conclusão da atividade experimental foi aplicado um novo questionário no intuito, de se averiguar o processo de assimilação dos conceitos apresentados. As perguntas direcionadas aos alunos e as respostas obtidas se encontram descritas na tabela 3.

Indagações Realizadas	Respostas apresentadas	
	<i>EELC-2010</i>	<i>IFLábrea-2020</i>
<p>Questão 1</p> <p>Conceitue ácidos e bases segundo a teoria de Arrhenius, se possível cite exemplos.</p>	<p>Ácidos são substâncias que quando misturadas em água liberam (H⁺) e as bases liberam (OH⁻)</p>	<p>Os ácidos de Arrhenius são substâncias que liberam o íon (H⁺) durante o processo de ionização, Já as bases liberam ânion (OH⁻).</p>
	<p>Sempre ocorre a liberação do Hidrônio (H⁺) se for ácido, já as bases liberam a hidroxila (OH⁻).</p>	<p>Toda vez que tivermos a presença do (H⁺) é ácido e do (OH⁻) será base.</p>
	<p>Ácidos passam pelo processo de ionização e produzem um cátion positivo. As bases passam pelo processo de dissociação. Ao contrário do que eu pensei inicialmente nem todo ácido é corrosivo ou forte.</p>	<p>Os ácidos podem ser fortes ou fracos dependendo da quantidade de (H⁺) da substância, da mesma forma as bases dependendo da quantidade de (OH⁻) que a substância vai liberar.</p>
<p>Questão 2</p> <p>Um químico preparou no laboratório três soluções "A, B e C". A solução A possui pH = 2, a solução B possui pH = 11,5 e a solução C apresentava pH = 8. Classifique - as como sendo ácidas, básicas ou neutras.</p>	<p>Pelos valores indicados temos. Solução A é ácida. Solução B é básica. Solução C é básica</p>	<p>A solução de pH = 2 é ácida. pH = 11,5 é básica e a que apresenta pH = 8 também é básica.</p>
	<p>As soluções B e C são básicas, já a amostra A é ácida.</p>	<p>De acordo com o potencial Hidrogênionico (pH) a solução A é ácida, a B é básica e a C embora sendo básica se aproxima a faixa da neutralidade</p>

<p style="text-align: center;">Questão 3</p> <p>Em nosso cotidiano consumimos ou utilizamos produtos que podem ser classificados como sendo ácidos ou básicos. Descreva como essa classificação pode ser feita. Se possível cite exemplos para melhor elucidar sua resposta.</p>	<p>É comum encontramos as bases nos produtos de limpeza, como por exemplo, no sabão temos a soda cáustica que é básica, e libera o OH^-.</p>	<p>No vinagre temos o ácido acético, substância responsável pela presença do H^+.</p>
	<p>Não sei bem dizer qual a substância se encontra no leite de magnésia, mas ele é utilizado para combater a acidez do estômago.</p>	<p>O ácido sulfúrico pode ser encontrado nas baterias dos automóveis, sei que é corrosivo.</p>
	<p>A identificação dos ácidos e das bases ocorre pela presença do H^+ ou OH^- presentes nas substâncias. As frutas cítricas por exemplo liberam o íon H^+.</p>	<p>De acordo com a aula, a identificação dos ácidos e bases de Arrhenius ocorre quando tem os íons (H^+ ou OH^-). Vi que no estômago temos o HCl, que libera o íon hidrônio.</p>

Tabela 3: Verificação da assimilação dos conceitos de ácidos e bases trabalhados com os discentes das escolas EELC-2010 e IFLábrea-2020.

Com base nas respostas obtidas na tabela 3, é possível observar que a intervenção realizada juntos aos discentes das escolas EELC-2010 e IFLábrea-2020 proporcionaram aos alunos a assimilação dos conceitos propostos, possibilitando que os mesmos pudessem associar o conteúdo de ácidos e bases as substâncias e situações presentes no cotidiano.

Logo, o que se pode observar é que em um mesmo ambiente, não importa a maneira de como uma informação é repassada, a forma como ela atinge os integrantes daquele espaço é sempre diferente. No entanto, como se sabe, dentro do ambiente escolar temos que lidar com diferentes situações como o nível de aprendizagem distinto dos educandos, as questões econômicas e sociais no qual esses alunos se encontram. Esses fatores influenciam no processo de assimilação dos conceitos abordados, tendo que considerar que nem todas as pessoas conseguem se expressar, seja de forma verbal ou escrita.

Por fim, como apontado por Freire (1983) três pontos importantes devem ser observados visando o sucesso do processo de aprendizagem dos alunos, sendo eles: a discussão, o questionamento e a valorização dos conhecimentos prévios. Por meio da valorização desses pontos, a educação não estará voltada tão somente para a transferência de saberes. Assim, não se trata de ensiná-los, mas também, de aprender com eles.

4 | CONCLUSÃO

Embora na literatura se encontre diversos trabalhos apresentando pontos de vistas positivos no que se refere à utilização das concepções alternativas dos discentes, em sala de aula, essa proposta como recurso didático de ensino capaz de auxiliar no processo de ensino dos conceitos científicos, durante a prática docente é realizada pelos professores ao iniciar a aula como uma forma de observar o que os alunos pensam do tema a ser trabalhado, cuja apresentação das percepções dos alunos acabam não sendo exploradas

ao longo da apresentação do conteúdo aos alunos.

Por meio da análise das concepções alternativas apresentadas pelos discentes referentes ao conteúdo de ácidos e bases, foi possível planejar a aula a ser ministrada, levando em consideração as percepções e dificuldades evidenciadas, a fim de contribuir para construção do conhecimento e mudanças conceituais equivocadas que foram expostas.

Levando em consideração a necessidade de estimular o processo de ensino e aprendizagem do ensino de química a experimentação é uma opção viável a ser explorada, pois aliada a investigação das concepções alternativas, os alunos foram levados a refletir sobre os fenômenos químicos presentes em nosso cotidiano, servindo como ponte entre a teoria e a prática, e colaborando com a aprendizagem significativa dos alunos.

AGRADECIMENTOS

A equipe da Escola Estadual Leônicio de Carvalho (direção, coordenação pedagógica, professor de química Luiz Carlos e alunos da turma do 2º A - 2010). Aos discentes do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Administração do IFAM – *campus* Lábrea (2020), sou grato pela colaboração na participação desta intervenção pedagógica.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Eductional psycholog: a cognitive view**. 1ed. Nova York, Holt, Rinehart and Winston, 1968. p. 685.

BRASIL. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases de educação nacional**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez.1996.

DANTAS, D. L.; SANTOS, J. C. O. **Sequência didática com a temática frutas regionais como facilitadora do ensino de química**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - V CONAPESC. 2020.

FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio século XXI**. Escolar de Língua Portuguesa. Coordenação de Editora; Margarida. A. et al. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

MALDANER, O. A. **A formação Inicial e Continuada de Professores de Química**. 3 ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2006.p.101.

POZO, J. I. A. **Aprendizagem e o ensino de e conceitos**. In:coll, C. et al. Os conteúdos na reforma. Porto Alegre: Artes Medicas 1998.

ROCHA, L. P; SHOLL, F. A. **Concepções e abordagens sobre a aprendizagem a construção do conhecimento dos alunos através da experiência dos alunos**. Portugal, Nov. 2006.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceitual na sala de aula: Um desafio epistemológico fundamentado**. Lisboa: Livros Horizonte, 1998.

SANTOS, W. L. P. dos; MOL, G. S. **Química e Sociedade**: V.único.1ed. São Paulo: Nova Geração, 2005. p.446-447.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química)**, Revista Scientia Plena, V.9, N° 7, 2013.

SOARES, M. F.; SOBRINHO, J. A. C. **A prática docente em química e a construção da cidadania: elementos para caracterização**. Revista do Instituto Federal do Piauí, v. 2, p. 146-160, 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Actividade leishmanicida 117
- Adsorção 92, 94, 144
- Agente tamponante 154, 156, 162, 164
- Alfabetização científica 81, 88, 89, 90
- Amostragem 103, 167, 171, 180, 183, 184, 188
- Análise de Componente Principal - PCA 61, 65, 71, 75
- Análise elementar 61, 67
- Antioxidante 107, 108, 130
- Arrhenius 1, 6, 8, 9
- Atividades experimentais 13, 14, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 39, 44
- Avaliação diagnóstica 26, 31, 34, 35, 39, 40

B

- Bactérias metanogênicas 154, 156
- Biodiesel 145, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166
- Bioetanol 143, 144, 145
- Biomassa 144

C

- Células de combustível 143
- Ciências da natureza 2, 24, 83, 90
- Citometria de fluxo 117
- Citotoxicidade 108, 117
- Cocaína 178, 179, 180, 181, 182, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199
- Conhecimento científico 1, 3, 46, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 89
- Contaminantes de interesse emergente 178, 179, 180, 201
- Crack 180, 181, 189, 197, 198, 199
- Cromatografia gasosa 158, 159, 167, 172
- Cromonas 132, 133, 134, 135

D

- Docência 78, 80, 87, 201

E

Educação ambiental 46, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 78, 89, 201

Efeito estufa 167, 168, 169, 176, 177

Efluente 154, 155, 156, 163, 165, 169

Eletrodeposição 91, 96, 97, 98, 105

Energia renovável 144

Ensino de ciências 20, 24, 25, 38, 52, 54, 55, 59, 60, 78, 82, 83, 88, 89, 90, 201

Ensino de química 1, 2, 10, 14, 25, 26, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 47, 50, 51, 52, 81, 84, 85, 89, 90, 201

Enzima 122

Espectrofotômetro UV-Vis 107, 111

Espectrometria de fluorescência de raios x 61, 69, 75

Espectroscopia na região do infravermelho 107, 110, 113

Extração por Sorção em Barra de Agitação - SBSE 91, 92, 102, 106

H

Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPAs 91, 92

Hidrólise 98, 180, 181, 191

I

Intervenção pedagógica 1, 3, 10

L

Lago Paranoá 167, 169, 173, 174, 175

Lei de Diretrizes e Base da Educação - LDB 2

Letramento científico 78, 80, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 201

Licenciatura em química 42, 51, 52, 78, 80, 85, 86, 88

Lixo 46, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 60

M

Meio ambiente 45, 46, 47, 48, 50, 53, 55, 59, 60, 98, 155

Metabólitos 133, 180, 181, 183, 199

Microscopia Eletrônica de Transmissão - MET 107, 110, 112

Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV 144

N

Nanomateriais 114

Nanotecnologia 107

O

Óleo de cozinha 42, 46, 47, 48, 50, 51

Oxirredução 26, 28, 38, 98, 107, 108

P

Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN 2, 14, 27, 38, 51, 81

Pigmentos rupestres 61, 63, 64, 69, 70, 75

Poluição ambiental 53, 55

Potencial farmacológico 132

Potencial zeta 107, 110, 114

Processo anaeróbio 154, 157, 160, 164

Processo de aprendizagem 9, 14, 43, 50, 78, 84, 87

Produtos de metabolização 178, 183

R

Reação de ciclização eletrofílica 132, 138, 141

Reação de condensação do tipo Perkin 117

Reação de oxidação 30, 36, 144

Reciclagem 42, 45, 46, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 105

Recursos audiovisuais 6, 13, 14, 15

Rede federal de ensino 78, 88

Resíduos de drogas de abuso 178

Resíduos sólidos 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 60

S

Sabão ecológico e artesanal 42

Sedimentos finos 167, 174, 175

Síntese verde 107, 108

Sítios arqueológicos 61, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 77

Solventes tóxicos 132

Substrato metálico 91, 94, 98, 105

T

Técnica de *headspace* 167

Teor carbono orgânico 167

Tratamento biológico 154, 156

V

Voltametria cíclica 144

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**




3

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Editora
Ano 2021

O ensino e a pesquisa em **QU** **MICA**

3

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Editora
Ano 2021