

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A872	Atividades de ensino e de pesquisa em química [recurso eletrônico] / Organizadores Juliano Carlo Rufino de Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-773-4 DOI 10.22533/at.ed.734191111 1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Juliano Carlo Rufino de. II. Freitas, Ladjane Pereira da Silva Rufino de. CDD 540
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A área de Ensino e de Pesquisa em Química, nessas últimas décadas, tem possibilitado grandes avanços no que tange as investigações sobre a educação química, devido as contribuições de estudos com bases teóricas e práticas referentes aos aspectos fenomenológicos e metodológicos da aprendizagem, que tem se utilizado da investigação na sala de aula possibilitando os avanços nas concepções sobre aprendizagem e ensino de química.

Atualmente, a área de Ensino e de Pesquisa em Química conta com inúmeras ferramentas e materiais didáticos que tem corroborado para uma educação química de qualidade, isso, devido ao desenvolvimento dessas pesquisas que tem contribuído expressivamente na capacitação desse profissional docente e na confecção e desenvolvimento de recursos didáticos e paradidáticos relativos à sua prática.

O *e-Book* “**Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química**” é composto por uma criteriosa coletânea de trabalhos científicos organizados em 26 capítulos distintos, elaborados por pesquisadores de diversas instituições que apresentam temas diversificados e relevantes. Este *e-Book* foi cuidadosamente editado para atender os interesses de acadêmicos e estudantes tanto do ensino médio e graduação, como da pós-graduação, que procuram atualizar e aperfeiçoar sua visão na área. Nele, encontrarão experiências e relatos de pesquisas teóricas e práticas sobre situações exitosas que envolve o aprender e o ensinar química.

Esperamos que as experiências relatadas, neste *e-Book*, pelos diversos professores e acadêmicos, contribuam para o enriquecimento e desenvolvimento de novas práticas pedagógicas no ensino de química, uma vez que nesses relatos são fornecidos subsídios e reflexões que levam em consideração os objetivos da educação química, as relações interativas em sala de aula e a avaliação da aprendizagem.

Juliano Carlo Rufino de Freitas
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Gabriela Martins Piva Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.7341911111	
CAPÍTULO 2	15
PRODUÇÃO DE KITS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A EXPERIMENTAÇÃO EM QUÍMICA COM OS ALUNOS DA EJA	
Cristiele de Freitas Pereira Valeria Bitencourt Pinto Luely Oliveira Guerra	
DOI 10.22533/at.ed.7341911112	
CAPÍTULO 3	29
QUÍMICA, TEATRO E MÚSICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO NÃO-FORMAL	
Fernanda Marur Mazzé Bianca Beatriz Bezerra Victor Lorena Gabriele Bezerra dos Santos Fabrícia Dantas Carolina Rayanne Barbosa de Araújo Grazielle Tavares Malcher	
DOI 10.22533/at.ed.7341911113	
CAPÍTULO 4	36
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SEQUENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS E POLARIMETRIA	
Grazielle Tavares Malcher Nayara de Araújo Pinheiro Clarice Nascimento Melo Gerion Silvestre de Azevedo Patrícia Flávia da Silva Dias Moreira Fernanda Marur Mazzé Renata Mendonça Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7341911114	
CAPÍTULO 5	48
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DESTA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA	
Bianca Mendes Carletto Ana Nery Furlan Mendes Gilmene Bianco	
DOI 10.22533/at.ed.7341911115	

CAPÍTULO 6 62

A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM NO ENSINO DA TEORIA CINÉTICA DOS GASES: AVALIAÇÃO DE UMA APLICAÇÃO DE CONCEITOS A SITUAÇÕES COTIDIANAS

Rebeca Castro Bighetti
Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani
Alexandre de Oliveira Legendre

DOI 10.22533/at.ed.7341911116

CAPÍTULO 7 76

ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E O ENSINO DE QUÍMICA NA FEIRA LIVRE

Luis Carlos de Abreu Gomes
Jorge Cardoso Messeder
Maria Cristina do Amaral Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911117

CAPÍTULO 8 87

CONSUMO, CONSTITUIÇÃO E ADULTERAÇÕES DO LEITE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Nathan Roberto Lohn Pereira
Flavia Maia Moreira

DOI 10.22533/at.ed.7341911118

CAPÍTULO 9 102

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL: ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS PARA UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.7341911119

CAPÍTULO 10 124

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NUM ENFOQUE INTERDISCIPLINAR

Ronualdo Marques
Claudia Regina Xavier

DOI 10.22533/at.ed.73419111110

CAPÍTULO 11 135

AROMAS: UMA ABORDAGEM SENSORIAL PARA O ESTUDO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÉSTERES

Larissa Santos Silva
Alvaro Vieira Dos Santos
Larissa Santos Silva
Lorena Maria Gomes Lisbôa Brandão
Vitor Lima Prata
Daniela Kubota
Tatiana Kubota
Márcia Valéria Gaspar de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.73419111111

CAPÍTULO 12 147

CONSTRUINDO UMA TABELA PERIÓDICA SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alexandra Souza de Carvalho
Geórgia Silva Xavier

Clecineia Lima Santos
Geisa Leslie Chagas de Souza
Aline da Cruz Porto Silva

DOI 10.22533/at.ed.73419111112

CAPÍTULO 13 154

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE QUÍMICA ATRAVÉS DO USO DE IMAGENS NO ENSINO PARA ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN

Thiago Perini
Débora Lázara Rosa

DOI 10.22533/at.ed.73419111113

CAPÍTULO 14 158

A OPINIÃO DE SURDOS E OUVINTES SOBRE O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM AULAS DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROVENIENTE DE QUESTIONÁRIOS

Ivoni Freitas-Reis
Jomara Mendes Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.73419111114

CAPÍTULO 15 173

A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES EXPERIENTES E EM FORMAÇÃO SOBRE O USO DE UM MATERIAL DIDÁTICO ORGANIZADO A PARTIR DE TEMAS DO CONTEXTO

Daniela Martins Buccini
Ana Luiza de Quadros
Aline de Souza Janerine

DOI 10.22533/at.ed.73419111115

CAPÍTULO 16 186

MODELOS DIDÁTICOS DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA E EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – RECOMENDAÇÕES PARA O PROCESSO FORMATIVO

Terezinha Iolanda Ayres-Pereira
Maria Eunice Ribeiro Marcondes
Marco Antônio Montanha
Ronan Gonçalves Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.73419111116

CAPÍTULO 17 199

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ENERGIA A PARTIR DO PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

José Vieira do Nascimento Júnior

DOI 10.22533/at.ed.73419111117

CAPÍTULO 18 209

NANOCIÊNCIA, NANOTECNOLOGIA E NANOBIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM RIO BRANCO – ACRE

Najara Vidal Pantoja
Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.73419111118

CAPÍTULO 19 222

DEBATE NA TERMOQUÍMICA

Líria Amanda da Costa Silva
Fabiana Gomes

Alécia Maria Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.73419111119

CAPÍTULO 20 235

ANÁLISE EXPERIMENTAL DE *Humirianthera ampla*: TESTANDO POSITIVIDADE PARA ALCALOIDES

Antonia Eliane Costa Sena
Ketlen Luiza Costa da Silva
Dagmar mercado Soares
Ricardo de Araújo Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111120

CAPÍTULO 21 241

TRITERPENÓIDES, ESTEROIDES E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS CASCAS DO CAULE DE *Luehea divaricata*

Lildes Ferreira Santos
Lucivania Rodrigues dos Santos
Adonias Almeida Carvalho
Renato Pinto de Sousa
Mateus Lima Neris
Gerardo Magela Vieira Júnior
Samya Danielle Lima de Freitas
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111121

CAPÍTULO 22 252

TOCOFERÓIS E ISOPRENOIDES DO EXTRATO HEXÂNICO DAS FOLHAS DE *Bauhinia pulchella*

Adonias Almeida Carvalho
Lucivania Rodrigues dos Santos
Gerardo Magela Vieira Júnior
Mariana Helena Chaves

DOI 10.22533/at.ed.73419111122

CAPÍTULO 23 265

DOCAGEM MOLECULAR E SIMULAÇÕES DE DINÂMICA MOLECULAR DE ANALÓGOS DE NEOLIGNANAS CONTRA ENZIMA CRUZAÍNA DE *Trypanosoma cruzi*.

Renato Araújo da Costa
Sebastião Gomes Silva
Alan Sena Pinheiro
João Augusto da Rocha
Andreia do Socorros Silva da Costa
Gustavo Francesco de Moraes Dias
Diego Raniere Nunes Lima
Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho
Davi do Socorro Barros Brasil
Fábio Alberto de Molfetta

DOI 10.22533/at.ed.73419111123

CAPÍTULO 24 278

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS GRAVIMÉTRICO E TURBIDIMÉTRICO PARA A DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE SULFATO EM ÁGUAS INDUSTRIAIS

Polyana Cristina Nogueira Gomes
Luciano Alves da Silva
Fabiana de Jesus Pereira
Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111124

CAPÍTULO 25 291

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DE RECARGA RESULTANTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO

Hellena de Lira e Silva

Luciano Alves da Silva

Fabiana de Jesus Pereira

Gilmar Aires da Silva

Fernando da Silva Marques

DOI 10.22533/at.ed.73419111125

CAPÍTULO 26 303

PRODUÇÃO DE CATALISADORES PARA REAÇÃO DE FENTON HETEROGÊNEO

Erlan Aragão Pacheco

Alexilda Oliveira de Souza

Henrique Rebouças Marques Santos

Lucas Oliveira Santos

Claudio Marques Oliveira

Abad Roger Castillo Hinojosa

Luiz Nieto Gonzales

DOI 10.22533/at.ed.73419111126

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 310

ÍNDICE REMISSIVO 311

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DESTA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE ESTEQUIOMETRIA

Bianca Mendes Carletto

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus
São Mateus.

São Mateus - ES

Ana Nery Furlan Mendes

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus
São Mateus.

São Mateus - ES

Gilmene Bianco

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus
São Mateus.

São Mateus - ES

RESUMO: A metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é pouco aplicada para o ensino de química no nível médio. Desta forma, foi realizada uma pesquisa qualitativa descritiva, com objetivo de aplicar a metodologia a sessenta e seis alunos da 3ª série do ensino médio, além de analisar a eficácia e a superação das dificuldades dos alunos no estudo da estequiometria com a aplicação da ABP. Com isso, foram utilizados os sete passos propostos pela metodologia, na qual foi aplicado um questionário para saber a opinião desses acerca da ABP. Os resultados mostraram que ao utilizar a ABP houveram indícios de uma aprendizagem significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Química. Estequiometria. Método ABP.

PROBLEM-BASED LEARNING: APPLICATION AND EVALUATION OF THIS METHODOLOGY FOR TEACHING STOICHIOMETRY

ABSTRACT: The methodology known as Problem Based Learning (ABP), is little applied to the teaching of chemistry. In this way, a descriptive qualitative research was carried out, aiming to apply the methodology to sixty six students of the third grade of secondary education, besides analyzing the effectiveness and the overcoming of the difficulties of the students in the study of stoichiometry with the ABP application. Thus, the seven steps proposed by the methodology were used, where a questionnaire to know their opinion about BPA. The results showed that when using PBL, there was evidence of significant learning.

KEYWORDS: Chemistry. Stoichiometry. ABP method.

1 | INTRODUÇÃO

A química está presente em todas as coisas que podemos visualizar e em todos os lugares. Tudo em nosso planeta é formado por partículas, substâncias e elementos químicos, sendo assim “a química estuda os materiais,

suas propriedades, suas transformações” (MATEUS, 2008, p. 11). Segundo Quadros e colaboradores (2011), a preocupação com a aprendizagem dos conteúdos de química no ensino médio tem sido o objeto de atenção entre pesquisadores e profissionais da área comprometidos com um ensino de qualidade, quando afirma que “Ensinar Química tem sido, nas últimas décadas, motivo de preocupação devido aos resultados negativos dos instrumentos de avaliação oficiais [...]”.

Para Leal e colaboradores (2013), o ensino de química nas escolas, é, em muitos momentos, invariavelmente mecânico e desatualizado. A metodologia tradicional por vezes usada torna as aulas puramente expositivas e exaustiva sem a interação efetiva do discente, tornando-os espectadores do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, para Bernardelli (2004) “o ensino da química seria bem mais simples e agradável se fossem abandonadas as metodologias ultrapassadas muito utilizadas no ensino tradicional e se investissem mais nos procedimentos didáticos alternativos”.

Portanto, deveria existir uma preocupação por parte dos professores de química em adotar metodologias eficazes, principalmente em conteúdo que requer uma atenção redobrada, como é o caso da estequiometria relatado por Santos e Silva (2014). Com relação ao ensino de estequiometria, Migliato Filho (2005) diz que “A falta de materiais didáticos interfere especialmente no ensino da estequiometria, uma vez que diversos autores apontam este tópico como sendo dos mais difíceis de serem compreendidos pelos estudantes”. Percebe-se assim que o ensino deste conteúdo pode ser considerado dificultoso de se ministrar se o professor não possuir em mãos metodologias que façam despertar o interesse dos alunos em aprender o conteúdo.

Uma metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP (ou PBL sigla em inglês para Problem-Based Learning) faz pensar que ainda há solução na forma de ensinar, principalmente para as aulas de química. Acredita-se que uma educação problematizadora deve substituir a educação tradicional, habilitando nossos educandos a terem uma visão crítica da realidade, estimulando dessa forma a reflexão e a criatividade. A ABP surgiu no final da década de 1960, na Universidade de McMaster no Canadá, no ensino do curso de medicina. Dentre as principais falhas que o método busca superar é o distanciamento do ensino em relação aos contextos profissionais reais (FREITAS, 2012).

A ABP baseia-se no princípio do uso de problemas, sendo o ponto crucial para aquisição do conhecimento, situando a aprendizagem em problemas cotidianos. Esta metodologia se inicia com a criação de uma situação problema baseada em um tema central. O professor, trabalhando com grupos de alunos, pode avaliar o conhecimento prévio que os mesmos possuem acerca de um determinado conteúdo. Logo após, deverá orientá-los numa discussão para que tracem hipóteses e planos para a resolução do problema. Em seguida, o professor poderá propor que os alunos façam uma busca sobre o assunto, por meio da leitura de livros, revistas, sites ou

outros meios de busca, obtendo informações importantes sobre o tema central. Em um novo momento poderá realizar outra troca de ideias e gerar uma discussão, agora com o objetivo de os alunos apresentarem uma resolução para o problema proposto. Nesse caso, o aluno deixa de ser o agente passivo e passa a ter um papel de protagonista na construção do conhecimento. É ele quem vai agir, discutir, elaborar hipóteses, pesquisar e resolver o problema, sendo o professor o facilitador e quem irá auxiliar o aluno a atingir este objetivo (GENTIL; FURLANETTO, 2009).

Assim, propôs-se aplicar a metodologia ABP no ensino do conteúdo de estequiometria no nível médio. Uma vez que o método teve grande êxito em cursos como o de medicina, por que não o utilizar nas aulas de química? Nesse contexto, o presente estudo se justifica pelo fato de se entender a suma importância da utilização de uma metodologia alternativa no estudo de um conteúdo tido pelos alunos do ensino médio como “muito difícil”. Além disso, foram encontrados na literatura poucos trabalhos utilizando a ABP no ensino de Química na educação básica e com o conteúdo de estequiometria. A maioria dos trabalhos encontrados aplicava a ABP no ensino superior.

2 | CONTEXTO DO TRABALHO

A ABP tem sido caracterizada no Brasil como uma proposta inovadora, sendo uma das alternativas às formas tradicionais de ensinar. É uma metodologia cujo foco é a participação ativa do aluno, por meio de resoluções de um determinado problema, fazendo com que esse aluno desenvolva habilidades e competências, com o objetivo de construir um conhecimento (BRUFREM; SAKAKIMA, 2003).

De acordo Borochovcicius e Tortella (2014) a ABP tem como diretriz básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente. Ribeiro (2008) relata que os princípios gerais da ABP podem ser sintetizados em um primeiro instante como um ensino centrado no aluno; em seguida, o aluno tem que se responsabilizar por sua aprendizagem; deverão ser consideradas as aprendizagens anteriores; a aprendizagem deverá ser ativa, interativa e colaborativa; o ensino deverá ser contextualizado e a aprendizagem indutiva. Com isso, a atribuição principal do professor, no caso o de tutor ou instrutor, será criar situação-problema e coordenar sua solução se tornando um orientador, facilitador, mentor e consultor dessa aprendizagem.

Segundo Souza e Dourado (2015) “a ABP tem apresentado resultados positivos, observados por pesquisadores das mais diferentes áreas, os quais a utilizaram como método de aprendizagem, seja em cursos universitários, seja na educação básica”. Por esses resultados obtidos anteriormente, acredita-se que a metodologia ABP poderá produzir excelentes efeitos no ensino de conteúdos tidos como difíceis pelos alunos, como é o caso da estequiometria.

Souza e Valente (2013) relatam que na prática da ABP o professor é conduzido a não resolver os problemas para os alunos, a não gerar o conhecimento para os mesmos, mas sim oferecer alternativas e sugerir fontes de informação. É da essência da prática construtivista o professor conservar informações com a pretensão de que os alunos construam sozinhos o conhecimento. Com isso, Ribeiro e Ribeiro (2011) relatam existir uma técnica para a utilização da metodologia ABP. Essa técnica é conhecida como “sete passos” tendo ela o propósito de discutir e resolver um problema:

1. Ler e analisar os problemas identificando e esclarecendo os termos desconhecidos;
2. Identificar os problemas proposto pelo enunciado;
3. Listar o que já é conhecido pelo grupo sobre o assunto, criando hipóteses;
4. Desenvolver um relatório do problema, sobre o que o grupo está tentando solucionar;
5. Formular os objetivos da aprendizagem, como conceitos que devem ser aprendidos pelo grupo;
6. Estudo Individual dos assuntos levantados nos objetivos de aprendizagem;
7. Retorno ao grupo tutorial para rediscussão do problema e compartilhando no grupo de novos conhecimentos adquiridos no passo anterior.

Estes sete passos acabam mostrando o quão dinâmico e prazeroso pode ser uma aprendizagem baseada em resoluções de problemas. É certo de que exige empenho e esforço tanto dos estudantes na busca pelo aprendizado, quanto do professor, na ideia de saber elaborar um problema que seja desafiador.

Portanto, a finalidade aqui é além de apresentar um método alternativo sócio interacionista de ensinar, no caso a ABP, mostrar também que se pode levar os alunos a compreenderem o conteúdo de estequiometria de maneira satisfatória, atraente e prazerosa, reduzindo ou até mesmo eliminando a desmotivação em aprender o conteúdo proposto nas aulas. Assim, o objetivo desse trabalho é aplicar a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) aos alunos da 3ª série do ensino médio, além de analisar a eficácia da aplicação do método na superação das dificuldades dos alunos no estudo de estequiometria.

3 | METODOLOGIA

O trabalho aqui descrito foi desenvolvido no período de março a julho de 2016. Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico para identificar os trabalhos existentes sobre o ensino de estequiometria e a ABP aplicada no ensino de química, com observação de dados teóricos de vários autores que publicaram artigos, dissertações, livros e teses. De acordo com Lima e Mito (2007, p. 44) “a

pesquisa bibliográfica é um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico”. Após o levantamento bibliográfico, foi realizada a escolha da escola em que seria aplicado o método de ensino. Após contato com a direção escolar e repassado o projeto de pesquisa, tanto diretor quanto professor regente da disciplina de Química assinaram um termo livre e esclarecido referente à pesquisa, autorizando assim o início dos trabalhos.

A pesquisa de caráter qualitativa descritiva envolveu a participação de duas turmas de alunos da 3ª série do ensino médio, designadas por 3ª série turma 1 e 2, ambas do turno matutino, que possuíam respectivamente 36 e 30 alunos, de uma escola Estadual localizada no município de Pedro canário/ES. Para o desenvolvimento das atividades do projeto foram utilizadas duas aulas de 55 minutos cada e dois encontros em horários contra turno com os alunos escolhidos como secretários do grupo. No Quadro 1 segue um cronograma com o planejamento que se relaciona aos sete passos da ABP.

Momentos	Eventos	Local
Aula 1	Apresentação da metodologia, divisão dos grupos, entrega das situações problemas	Sala de aula
Encontro 1	Criar hipóteses de explicação para os termos desconhecidos, formular objetivos de aprendizagem, orientar aos estudos individuais.	Sala da biblioteca (horário contra turno)
Encontro 2	Examinar as explicações das respostas dos alunos para a resolução da questão; orientar quanto a apresentação.	Sala da biblioteca (horário contra turno)
Aula 2	Apresentação dos grupos e entrega do relatório final	Sala de aula
Encontro 2	Aplicação dos pós questionário	Sala de aula

Quadro 1: Cronograma com as ações implementadas em relação aos passos da ABP

Fonte: autoria própria

Cinco situações problemas contendo o conteúdo de estequiometria foram preparadas, utilizando-se questões do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), já que é um modelo de avaliação de desempenho realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP). Nas situações problemas elaborados também se utilizou casos da atualidade, como os impactos ambientais, consequências e importância na sociedade, buscando explorar aspectos de relevância mais cotidiana, para que assim os alunos pudessem refletir a respeito do ensino de química. Nesse

caso Niezer (2012) relata que, “Compreende-se que o estudo da Química seja de fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e da capacidade do aluno em abordar questões ambientais, incorporando conceitos com significado para seu aprendizado”.

A aplicação da ABP na escola se deu da seguinte maneira: Na primeira aula, em cada turma, foi apresentado aos alunos como seria o desenvolvimento da metodologia ABP, pedindo para que eles formassem cinco grupos, contendo de 6 a 7 membros cada. O grupo pôde optar por eleger um secretário, que tem a finalidade de registrar pontos relevantes anotados pelo grupo, participar das discussões, garantindo que essas discussões sejam anotadas de forma que não voltem a pontos que já foram discutidos anteriormente. Foram sorteadas as cinco Situações Problemas e cada grupo recebeu um caso, na qual foi proposto uma solução embasada e completa para o cálculo estequiométrico, que deveria ser entregue ao final daquela aula. Nessa mesma aula foi entregue aos alunos um formulário de controle para que organizassem suas atividades e outro com a orientação da execução das atividades relacionado a cada passo da metodologia. Os problemas foram distribuídos conforme apresentado no Quadro 2.

	Situação Problema 1	Situação Problema 2	Situação Problema 3	Situação Problema 4	Situação Problema 5
Turma 1	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Turma 2	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10

Quadro 2: Distribuição das Situações Problemas nas duas turmas da 3ª série.

Fonte: autoria própria.

Assim, para a execução da metodologia, o secretário teve a função de organizar o andamento das atividades e registrar tudo que foi produzido no formulário de controle. A resolução dos problemas propostos foi direcionada tendo como base os passos presentes na metodologia ABP, deixando a critério dos estudantes complementar a resolução das situações problemas com outras abordagens. Para isso, foram realizados dois encontros em horários contra turno com os secretários, com a finalidade de esclarecer cada passo da metodologia e orientá-los quanto à resolução e contextualização dos problemas.

Por fim, após a resolução do problema, cada grupo fez uma apresentação sobre o tema proposto em sala, entregando uma parte escrita do trabalho realizado. Os grupos também realizaram uma apresentação oral do trabalho, que ocorreu em uma aula. Cada grupo teve 10 minutos para realizar a apresentação, que foi ministrada por dois membros escolhidos pelos alunos. Foi elaborado um pós-questionário contendo cinco questões, quatro fechadas e uma aberta, para que os alunos pudessem avaliar e opinar sobre a metodologia desenvolvida. Ao final da aplicação da metodologia,

todos os questionários e outros materiais obtidos como resultados foram analisados e estão descritos no decorrer do texto.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia de se trabalhar com o conteúdo de estequiometria para a 3ª série do Ensino Médio surgiu, quando na disciplina de estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Química, observou-se a dificuldade dos alunos em compreender este conteúdo, e também ao alto índice de reprovação na matéria. Dessa maneira buscou-se desenvolver a metodologia da ABP, com aplicação de 5 situações problemas, contemplando o conteúdo de estequiometria. Neste capítulo serão apresentados os resultados de duas situações problemas, permitindo que os leitores tenham uma maior compreensão da pesquisa que foi desenvolvida com os alunos, bem como suas dificuldades, motivações, participação e aprendizagens adquiridas no decorrer da aplicação.

4.1 Resultados da aplicação da ABP no ensino de estequiometria

Na primeira aula, com duração de 55 minutos, foi realizada a apresentação da metodologia. Depois foi solicitado aos alunos que se organizassem em cinco grupos, contendo de 6 a 7 alunos cada, propondo que cada grupo elegeesse um secretário. A seguir foram distribuídas as Situações Problemas, uma para cada grupo, e solicitado para que resolvessem a questão do cálculo estequiométrico em sala, com os conhecimentos prévios que possuíam sobre o assunto e entregasse no final daquela aula.

Dos 10 grupos participantes do projeto, apenas 4 conseguiram fazer a resolução dos cálculos em sala, o que deu para notar a dificuldade em resolver questões de estequiometria, sendo que esse conteúdo estava sendo aplicado como revisão e as questões envolviam um raciocínio simples.

4.2 Encontros realizados no contra turno de aula

Os encontros realizados em horário contra turno da aula com os secretários de cada grupo, serviu como um momento de orientação para a execução das atividades esclarecendo os 7 passos da metodologia e o que eles deveriam apresentar em cada passo, para norteá-los na tomada de decisão. Assim, os grupos trabalharam de forma que atingissem os objetivos traçados, elaborando hipóteses para os termos desconhecidos das questões e definindo objetos de aprendizagem, para uma busca de informações com intuito de solucionar a situação problema. Embora muitos alunos se mostraram animados com o desafio que fora proposto, outros pareciam não se preocupar com a sequência de etapas que deveriam ser seguidas. Neste caso, as autoras dessa pesquisa tiveram uma influência importante na sequência de

realização do trabalho, com intervenção e mediação nas pesquisas realizadas.

4.3 Finalização da aplicação da ABP

Na última aula cedida pelo professor de Química para finalização do projeto, foram organizadas apresentações orais, na qual um ou dois integrantes de cada grupo apresentou a resolução para a situação problema em um período de 10 minutos. Além das apresentações, os grupos entregaram um trabalho escrito. Dos dez grupos, três deles não apresentaram a solução do caso e nem entregaram o trabalho escrito, notando-se assim o desinteresse de alguns alunos, mesmo sabendo que a atividade proposta receberia uma pontuação para avaliação da disciplina pelo professor responsável. O professor descreveu sobre a desmotivação e o desinteresse daqueles alunos, e o não cumprimento das atividades propostas, mesmo quando se procura trazer algo diferente para a sala de aula.

4.4 Análise das situações problemas aplicadas

4.4.1 Análise da Situação Problema 1

O problema 1 relata a formação da chuva ácida e afirma que para ser ácida esta deve ter um valor de pH abaixo de 5,6. A questão trouxe um experimento simples, dinâmico e de fácil acesso, para percepção desse fenômeno. Utilizando como materiais e reagentes: fenolftaleína, palito de fosforo, água, pote de vidro com tampa e hidróxido de sódio. No procedimento do experimento solicitava para se colocar água no pote de vidro até aproximadamente um quinto da sua altura; adicionar algumas gotas do indicador fenolftaleína; e algumas gotas de solução de amônia até que a solução mudasse de cor, acendesse um palito de fósforo dentro do frasco e deixasse a cabeça do fósforo queimar toda; retirando rapidamente o palito de fósforo de dentro do frasco e tampando-o, em seguida agitasse o frasco. A situação problema solicitava aos alunos uma explicação para cada etapa da sequência desses acontecimentos durante o experimento, e que descrevessem as consequências da chuva ácida. Ao final da questão foi proposto um cálculo estequiométrico simples, com a seguinte pergunta: Supondo que diariamente são lançados na atmosfera 1 milhão de toneladas de dióxido de enxofre, qual seria a massa de enxofre em kg contida em 1 milhão de toneladas de dióxido de enxofre?

Grupo 1 — Turma 1.

Os alunos responsáveis pela resolução desse problema relataram que não tiveram dificuldades em entender o que o problema estava solicitando. Após identificar a causa do problema, os alunos tiveram que propor uma solução para o caso, utilizando de seus conhecimentos prévios. Os estudantes não conseguiram descrever os acontecimentos que ocorreram no experimento proposto, mas mesmo assim resolveram os cálculos estequiométricos e identificaram as consequências da

chuva ácida. A partir de pesquisas em livros e internet eles apresentaram soluções para o caso. A solução que encontraram para o experimento foi que, ao acender o fósforo, o agente oxidante inicia a queima do enxofre presente na cabeça do fósforo e que esse combina com o ar oxigênio, produzindo dióxido de enxofre. Chegaram à conclusão de que na chuva ácida ocorre o mesmo, esse dióxido de enxofre se dissolve na água fazendo com que o meio fique ácido. Conferiram assim a formação da chuva ácida e suas consequências a saúde humana e ao meio ambiente.

Grupo 6— Turma 2.

O grupo conseguiu entender a questão, mas tiveram dificuldades nos cálculos estequiométricos propostos, pelo fato de essa questão necessitar da utilização de exponenciação matemática, podendo assim, perceber as dificuldades enfrentadas pelos alunos com o conteúdo de estequiometria, na ausência de base matemática. Após pesquisas em livros e internet, chegou à conclusão que, a chuva ácida ocorre com a queima do enxofre, formando óxidos de enxofre que se dissolvem na água fazendo com que o meio fique ácido.

4.4.2 Análise da Situação Problema 2:

Esse problema descreve o aquecimento global provocado pelo efeito estufa na atmosfera e relata os gases causadores desse fenômeno como: Dióxido de Carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido Nitroso (N_2O), Hidrofluorcarbonos (HFCs), Perfluorcarbonos (PFCs) e por último o Hexafluoreto de Enxofre (SF_6). A situação problema destaca a combustão do metanol, produzindo dióxido de carbono e água e solicita um cálculo estequiométrico sobre a quantidade de CO_2 e água pela reação balanceada na queima de 160g de metano. Além disso, a situação explora as principais causas e consequências causadas pelo efeito estufa e as alternativas para diminuir esse problema ambiental.

Grupo 2— Turma 1.

Os alunos classificaram como difícil os termos como Hidrofluorcarbonos (HFCs) e Perfluorcarbonos (PFCs) citados no problema, mas conseguiram identificar as causas envolvidas na questão e a reação envolvida no processo. Após as pesquisas, os componentes do grupo puderam solucionar a situação problema, comprovando seus levantamentos de hipóteses explicativas no passo três. Chegaram à conclusão de que as principais causas são queimadas de matas e florestas, a queima de combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão, e que a solução seria diminuir o uso de combustíveis fósseis.

Grupo 7— Turma 2.

Os membros desse grupo tiveram dificuldades em elaborar o balanceamento

da reação e realizar os cálculos estequiométricos contido na questão, em que se pode perceber as dificuldades enfrentadas pelos alunos com o conteúdo de estequiometria. Após as pesquisas realizadas pelo grupo os mesmos puderam solucionar o problema proposto. O grupo abordou também que as principais causas são as queimadas das florestas, a queima de combustíveis fósseis e que a solução seria utilizar combustíveis alternativos no lugar de combustíveis fósseis.

Dessa forma pode-se verificar que todos tiveram suas dificuldades e que mesmo assim a maioria conseguiu chegar aos resultados. Os grupos tiveram ainda a opção de buscar informações nos livros, na internet e em qualquer meio que pudessem ampliar seus conhecimentos, e sempre com a finalidade de encontrar as soluções para os problemas. Com isso, os alunos perceberam que cada vez em que buscavam informações para a resolução dos problemas, novos fatos apareciam, mais coisas aprendiam sobre o tema e isso despertou ainda mais a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos químicos. Sendo assim, os alunos puderam desenvolver a capacidade de solucionar as situações que lhes foram propostas.

4.5 Resultado do questionário final

Ao final das apresentações orais sobre a resolução das situações problemas, foi aplicado um questionário, como meio de avaliação da metodologia desenvolvida, para que os estudantes comentassem sobre suas percepções das atividades realizadas e as habilidades que acreditaram ter desenvolvido durante o trabalho. Apresenta-se no Quadro 3 os resultados obtidos.

Perguntas	Respostas	Comentários
1. A metodologia da ABP contribui para um melhor entendimento do conteúdo de estequiometria	–92% responderam positivamente à questão –8% afirmaram que a metodologia não contribui em nada	Pode-se inferir que o ensino utilizando metodologias como a ABP tem sido efetivo para a maioria dos estudantes.
2. Quais habilidades acredita ter adquirido para a metodologia da ABP?	–Entre as principais habilidades se destacou o aprendizado a partir da ABP é a construção de conhecimentos com o trabalho em equipe.	Percebesse que os alunos têm ciência de que a construção do seu conhecimento está associada a uma aprendizagem cooperativa, construtivista e ativa.
3. Estão dispostos a participar de novas experiências metodológicas de ensino aprendizagem como a da ABP.	–95% querem participar de novas metodologias. –5% disseram não ter vontade de participar	Alguns alunos estavam indispostos a participar de qualquer tipo de atividade diferenciada de ensino.

4. A metodologia tradicional ou da ABP traz um melhor aprendizado?	-58% preferem a metodologia da ABP. -42% a metodologia tradicional	A proposta da ABP contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento dos alunos, porém só o uso da metodologia não seria o suficiente para alcançar todos os alunos.
--	---	---

Quadro 3: Repostas e comentários do questionário final da metodologia

Fonte: autoria própria.

A quinta questão do questionário aplicado foi: *“Faça um comentário geral sobre o trabalho realizado. Identifique os pontos que você não domina sobre o tema apresentado”*. A seguir se transcreve algumas das respostas dos alunos para essa questão.

Aluno 1: “O trabalho foi bom e realizado com boa eficiência. Achei interessante o programa e a proposta, porém achei que foi realizado num curto período de tempo, gostaria que fosse assim durante o trimestre em que aprendemos a matéria”.

Aluno 2: “Gostei bastante da metodologia da ABP, pois consegui esclarecer dúvidas que ainda tinha em estequiometria”.

Aluno 3: “O trabalho foi muito gratificante, pois contribuiu muito para meu conhecimento em estequiometria. Acredito que este método de ensino de certa forma obriga o aluno a adquirir conhecimento sobre o assunto estudado, seria uma forma de melhor aprendizado. Posso até dizer que menos cansativo e mais produtivo”.

Ao analisar os relatos dos alunos, pode-se perceber que a metodologia teve uma boa aceitação para o ensino de química e que a utilização da ABP pode proporcionar uma outra maneira de se aprender os conteúdos, em especial a estequiometria. Além disso, essa metodologia pode desencadear um comportamento de pesquisa, estimulando a curiosidade, preparando o aluno para lidar com situações novas, motivando-o a pensar, conhecer, ousar, atuar em equipe, unindo uns aos outros.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui relatada partiu da ideia de investigar, analisar e demonstrar a eficácia da aplicação ABP na superação das dificuldades dos alunos no estudo de estequiometria, procurando buscar também uma reflexão da prática docente presente nos dias atuais. Durante a aplicação da metodologia ABP, notou-se a motivação e o interesse de grande parte dos alunos. Além disso, esses alunos conseguiram realizar os sete passos propostos pela metodologia ABP, apesar de que, uma pequena intervenção teve que ser feita com orientações, norteando-os nas tomadas das decisões. No entanto, a proposta da ABP foi fiel no sentido de deixá-los resolverem sozinhos os problemas.

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se perceber que a metodologia ABP tem tudo para dar certo no ensino de química na educação básica, assim como trouxe resultados positivos em outras áreas, como na medicina. A ABP pode trazer resultados eficazes no ensino médio, além de ter muito a colaborar para o processo de ensino e aprendizagem, pois torna o aluno mais crítico no seu modo de pensar e agir.

Vale ressaltar que o sucesso da ABP não depende somente do conhecimento dos professores sobre a metodologia, mas é essencial possuir o conhecimento na área do ensino de pesquisa. Os professores da educação básica precisam procurar desenvolver atividades que tornem os alunos sujeitos ativos na busca do conhecimento, tornando assim as aulas mais dinâmicas e atraentes.

Para a conclusão da pesquisa foi aplicado um questionário, em que pode-se verificar, através das respostas apresentadas pelos alunos, a aceitação da metodologia. Os alunos relataram ainda que através da ABP conseguiram sanar as dificuldades enfrentadas na aprendizagem do conteúdo de estequiometria e o desejo de que as aulas fossem sempre propostas aplicando a ABP ao invés da metodologia tradicional utilizada por seus professores. Com isso, os alunos puderam verificar que as principais vantagens sobre o aprendizado a partir da ABP é a construção de conhecimentos com trabalho em equipe e o estímulo ao auto estudo, e perceberam ainda, que a construção dos seus conhecimentos está associada a uma aprendizagem construtiva, ativa e cooperativa.

Tendo como base está aplicação na escola estadual de Pedro Canário, notou-se uma satisfação dos discentes que participaram do trabalho, contando com as experiências metodológicas que adquiriram, na qual possibilitou a construção do conhecimento, responsabilidade, pensamento crítico, trabalho em grupo, interdisciplinaridade, além de aprender a lidar com problemas e buscar por soluções. Porém, observou-se a desmotivação e o desinteresse de alguns alunos que não cumpriram com as metas traçadas, trazendo uma preocupação quanto a isso, pois esses podem realmente estar desinteressados ou não ter adaptado há uma mudança na forma de aprendizagem, já que alunos individualistas e competitivos teriam dificuldades de se adequar a essa nova forma de aprendizagem. Logo, o professor precisa de alguma forma motivar e encorajar esses alunos para a resolução do problema proposto.

Outra desvantagem observada durante a aplicação, foi o fato da dificuldade em avaliar individualmente o aluno, já que os grupos se reuniam sozinhos, e não teria como saber sobre a participação e colaboração de cada um durante a resolução do caso. Mas como proposta para futuros trabalhos, sugere-se um formulário com autoavaliação, preenchido por cada membro do grupo para que possam avaliar a participação dos colegas e sua contribuição para o trabalho.

Portanto, essa metodologia tem tudo para dar certo na educação básica, mas para isso precisa ser estudada, tentando melhorar a concepção a respeito da mesma,

pois ainda existe certa resistência de alguns professores e alunos ainda imaturos. Mas com certeza pode tomá-las como alternativas inspiradoras de um ensino básico inovador, fazendo aplicações e adaptações aos poucos no ensino básico, para que assim possa ultrapassar a abordagem tradicional, com o intuito de gerar maiores perspectivas para uma educação futura melhor.

REFERÊNCIAS

BERNARDELLI, M.S. **Encantar para Ensinar: Um Procedimento Alternativo para o Ensino de Química**. In: Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e encontro Paranaense de Psicoterapias corporais. Foz do Iguaçu: Centro Reichiano, 2004.

BRUFREM, L. S.; SAKAKIMA, A. M. **O ensino, a pesquisa e a aprendizagem baseada em problemas**. Campinas: Transiforcação, V.15, n.3, 2003.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. *Ensaio: aval.pol.públ.Educ.* vol.22, n.83, pp.263-294, 2014.

FREITAS, R. A. M. da M. **Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno**. São Paulo: Educação e Pesquisa, v.38, n.2, 2012.

GENTIL, R. M.; FURLANETTO, E. C. **Aprendizagem baseada em problemas: educação e saúde numa tessitura interdisciplinar**. In: Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, 2009.

LEAL, N. J. da S. et al. **Inovar é preciso: o ensino de química sob o olhar discente**. Anais do EITEC (Ciências e Inovação: Tecnologias Sustentáveis Para Preservação do Meio Ambiente) Piauí, v.2, n.1, .2013.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Florianópolis: Katál, v. 10, n. esp. p. 37-45, 2007.

MATEUS, A. L. **Química na cabeça: Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

MIGLIATO FILHO, J. R. **Utilização de modelos moleculares no ensino de estequiometria para alunos do ensino médio**. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

NIEZER, T. M. **Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)**. 2012. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, p. 40. 2012

QUADROS, A. de et al. **Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio**. Curitiba: Educar em Revista, n.40, p.159-176, 2011.

RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, A. M. B.. **A aula e a sala de aula: um espaço-tempo de produção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, 2011.

SANTOS, L. C. dos; SILVA, M. G. L. da. **Conhecendo as dificuldades de aprendizagem no ensino superior para o conceito de estequiometria**. Rio Grande do Norte: Acta Scientiae, v.16, n.1, p.133-152, 2014.

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP):** um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. Rio Grande do Norte: HOLOS, A.31, v.5, 2015.

SOUZA, N. P. C. de; VALENTE, J. A. da S. **Debatendo a Eficiência da Metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas:** Uma Proposta de Solução: a transição de metodologias. São Paulo: ENPEC, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JULIANO CARLO RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Obteve seu título de Mestre em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e o de Doutor em Química também pela Universidade Federal de Pernambuco (2013). É membro do núcleo permanente dos Programas de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (desde 2013) e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (desde 2015). Atua como Professor e Pesquisador da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG nas áreas da Síntese de Compostos Orgânicos; Bioquímica e Espectroscopia de Compostos Orgânicos. É consultor do Journal Natural Product Research, do Journal Planta Médica, do Journal Letters in Organic Chemistry e da Revista Educação, Ciência e Saúde. Em 2014, teve seu projeto, intitulado, “Aplicações sintéticas de reagentes de Telúrio no desenvolvimento de novos alvos moleculares naturais e sintéticos contra diferentes linhagens de células tumorais”, aprovado pelo CNPq. Em 2018 o CNPq também aprovou seu projeto, intitulado “Docking Molecular, Síntese e Avaliação Antitumoral, Antimicrobiana e Antiviral de Novos Alvos Moleculares Naturais e Sintéticos”. Atualmente, o autor tem se dedicado à síntese de compostos biologicamente ativos no combate a fungos, bactérias e vírus patogênicos, bem como contra diferentes linhagens de células cancerígenas com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais.

LADJANE PEREIRA DA SILVA RUFINO DE FREITAS - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Em 2011, obteve seu título de Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e em 2018, obteve o seu título de Doutora em Ensino das Ciências, também, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. É Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em disciplinas da Educação Química. É avaliadora da Revista Educación Química. Atua como Pesquisadora dos fenômenos didáticos da aprendizagem no ensino das ciências. Coordena um grupo de pesquisa que desenvolve estudos sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino da Química, sobre a produção e avaliação de materiais didáticos e sobre linguagens e formação de conceitos. Atualmente, a autora, também tem se dedicado ao estudo das influências dos paradigmas educacionais na prática pedagógica. Além disso, possui vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras de grande relevância e ampla circulação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alcaloides 235, 236, 237, 238, 239, 240, 253
Alimentação saudável 102, 103, 106, 110, 119, 124
Análise físico-química 291, 293
Aromas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145
Atividade antioxidante 241, 244, 248, 249, 251
Atividade experimental 23, 36, 37, 40, 79, 234

B

Bauhinia pulchella 252, 253, 262

C

Catalisadores 303, 304, 305, 306, 307
Contextualização 46, 53, 87, 88, 89, 90, 96, 101, 104, 117, 119, 121, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 135, 136, 138, 176, 185, 209, 211, 230
Corantes 303, 304, 308
Cruzaína 265, 266, 269, 272, 273, 274

D

Dinâmica molecular 265, 270, 271, 273, 274, 275
Docagem 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274

E

Educação inclusiva 147, 150, 151, 159
Energia 13, 69, 75, 115, 199, 200, 201, 205, 206, 207, 208, 226, 227, 228, 231, 267, 269, 270, 271, 274, 275, 282
Ensino-aprendizagem 15, 20, 27, 29, 31, 35, 49, 60, 91, 136, 150, 151, 194, 196, 198, 209, 216
Ensino de ciências 27, 47, 64, 74, 75, 77, 79, 80, 86, 119, 132, 133, 149, 150, 152, 153, 170, 174, 175, 184, 185, 191, 192, 196, 208, 209, 210, 211, 214, 234
Ensino de química 1, 2, 3, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 58, 59, 60, 62, 63, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 139, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 158, 160, 161, 170, 177, 184, 186, 191, 192, 196, 222, 233, 234
Ensino não-formal 29, 35
Estequiometria 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 165, 166, 172
Ésteres 94, 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145
Esteroides 241, 242, 244, 247, 249, 252, 253, 254, 255, 256, 260, 261, 262
Estudo fitoquímico 243, 244, 252

F

Fabaceae 241, 242, 252, 253, 262, 263

Feira livre 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85

Formação de professores 27, 47, 149, 152, 173, 175, 183, 184, 186, 187, 196, 220

Fraude do leite 97

G

Gravimetria 278, 279, 280, 281, 282, 285, 287, 288

H

Humirianthera ampla 235, 236, 238, 240

I

Interdisciplinar 60, 78, 83, 85, 97, 102, 105, 106, 116, 117, 119, 124, 126, 127, 131, 132, 213

K

Kits experimentais 15, 17

L

Luehea divaricata 241, 242, 250, 251

M

Matematização 199, 200, 201

Materiais alternativos 1, 15, 19, 21, 24, 25, 26, 28, 147, 151

Material didático 1, 62, 147, 150, 151, 152, 153, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184

Método ABP 48

Música 29, 30, 31, 33, 34, 35

N

Nanotecnologia 209, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 220

Neolignanas 265, 266, 267, 272

O

Óleo essencial 36, 39, 40, 41, 42, 43, 259

Oxidação 279, 281, 298, 303, 304

P

PIBID 15, 17, 29, 31, 32, 35, 69, 191, 222, 224, 233

Polarimetria 36, 38, 39, 40, 41, 43, 46

Propriedades físicas 135, 138, 139, 140, 142, 144, 145

Q

Qualidade da água 278, 292, 293

Questões socioambientais 76, 77, 79, 85

S

Sequência didática 87, 88, 91, 92, 93, 95, 96, 99

Síndrome de Down 154, 155

T

Teatro 29, 30, 31, 32, 34, 35, 85, 86

Termoquímica 172, 222, 224, 230

Tocoferóis 252, 253, 255, 256

Tratamento de esgoto 291, 292, 293, 296, 301, 302

Triterpenoides 241, 242, 244, 245, 246, 249

Turbidimetria 278, 279, 280, 281, 282, 283, 287, 288, 289

V

Visita investigativa 76

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-773-4



9 788572 477734