

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática [recurso eletrônico] /
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e
educação matemática – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-076-6

DOI 10.22533/at.ed.766192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu primeiro volume, contém vinte e quatro que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em seis seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Ensino de Química, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ensino, Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Silvania Pereira de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.7661925011	
CAPÍTULO 2	5
A AULA DE CAMPO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elaine Patrícia Araújo	
Emanuele Isabel Araújo do Nascimento	
Edcleide Maria Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7661925012	
CAPÍTULO 3	14
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS FINALISTAS DA FEBRACE 2016	
Alexandre Passos da Silva	
María Elena Infante-Malachias	
DOI 10.22533/at.ed.7661925013	
CAPÍTULO 4	22
A (RE)CONSTRUÇÃO DOS SABERES: ULTRAPASSANDO AS BARREIRAS DA LINHA ABISSAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marcela Eringe Mafort	
Aníbal da Silva Cantalice	
Marcelo Nocelle de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.7661925014	
CAPÍTULO 5	32
O SISTEMA RESPIRATÓRIO E AS SÉRIES INICIAIS: DESPERTANDO O PEQUENO CIENTISTA	
Marcelo Duarte Porto	
Everson Inácio de Melo	
Nayara Martins de Mattos	
Mariana de Moraes Germano	
Paloma Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7661925015	
CAPÍTULO 6	37
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS	
Sandra Ribeiro da Silva	
Carolina Vieira Santos	
Gisele do Lago Santana	
Luciana Carvalho Santos	
Marcelo Bruno Araújo Queiroz	
Luciana Barboza Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7661925016	

CAPÍTULO 7 53

COMO A UTILIZAÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO PODE MELHORAR AS NOTAS DE ALUNOS EM FÍSICA: CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

Nieldy Miguel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7661925017

CAPÍTULO 8 66

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS EM SISTEMAS DE ESCOAMENTO

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

Allysson Macário de Araújo Caldas

Cristiano Miranda Correia Lima.

DOI 10.22533/at.ed.7661925018

CAPÍTULO 9 76

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE CINEMÁTICA POR MÉTODO DE STOKES ATRAVÉS DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE VISCOSÍMETRO AUTOMATIZADO

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Allysson Macário de Araújo Caldas

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

DOI 10.22533/at.ed.7661925019

CAPÍTULO 10 87

O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM

Marcela dos Santos Barbosa

João Batista Félix de Souza

DOI 10.22533/at.ed.76619250110

CAPÍTULO 11 101

USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR

Tayanne Andrade Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250111

CAPÍTULO 12 112

A “QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS”: DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Joceline Maria da Costa Soares

Scarlett Aldo de Souza Favorito

Letícia Gomes de Queiroz

Renan Bernard Gléria Caetano

DOI 10.22533/at.ed.76619250112

CAPÍTULO 13	121
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS	
Aryanny Irene Domingos de Oliveira Evelise Costa Mesquita Christina Vargas Miranda e Carvalho Luciana Aparecida Siqueira Silva Débora Astoni Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.76619250113	
CAPÍTULO 14	134
A MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CACHOEIRA DO SUL (RS)	
Ivonete Pereira Amador Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.76619250114	
CAPÍTULO 15	146
DISCUSSÃO SOBRE O USO DE RECURSOS CONCRETOS E TECNOLÓGICOS COMO OPÇÃO METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CURVAS CÔNICAS	
Italo Luan Lopes Nunes Bruno Fernandes de Oliveira Abigail Fregni Lins	
DOI 10.22533/at.ed.76619250115	
CAPÍTULO 16	155
MATEMÁTICA NO COTIDIANO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM ENTRELAÇAMENTO RICO PARA A APRENDIZAGEM	
Rosa Lúcia da Silva Santana	
DOI 10.22533/at.ed.76619250116	
CAPÍTULO 17	160
MAPEAMENTO DE PESQUISAS ENVOLVENDO A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DURANTE O PERÍODO DE 2007 A 2016	
Aécio Alves Andrade Cintia Aparecida Bento dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.76619250117	
CAPÍTULO 18	172
A EJA NO IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rayane de Jesus Santos Melo Maria Consuelo Alves Lima	
DOI 10.22533/at.ed.76619250118	
CAPÍTULO 19	184
AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS – ANÁLISE DO PLANO DIRETOR, EIA/RIMA E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O EMPREENDIMENTO: UM CASO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cibele Pimenta Tiradentes Leonora Aparecida dos Santos Valeska Gouvêa Novais	
DOI 10.22533/at.ed.76619250119	

CAPÍTULO 20 193

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos
Clécio Danilo Dias da Silva
Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.76619250120

CAPÍTULO 21 199

INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli
Francieli Martins Chibiaque
Jaqueline Ritter

DOI 10.22533/at.ed.76619250121

CAPÍTULO 22 209

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CCTA – POMBAL/PB

José Valderisso Alfredo de Carvalho
Lucas Pinheiro
Renan Willer Pinto de Sousa
Elisângela Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.76619250122

CAPÍTULO 23 227

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva
Janiele de Lemos Silva
Maria Alice Lira Nelo de Oliveira
Allan Nilson de Sousa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.76619250123

CAPÍTULO 24 233

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves
Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250124

CAPÍTULO 25 246

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA REAÇÃO DE ACETILAÇÃO DO EUGENOL (ACETATO DE 4-ALIL-2-METOXIFENIL)

Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.76619250125

CAPÍTULO 26 255

EVIDÊNCIAS DA RELEVÂNCIA FITOQUÍMICA E BIOLÓGICA DA FAMÍLIA MYRTACEAE E DO GÊNERO SYZYGIUM

Yanna Carolina Ferreira Teles

Wallison dos Santos Dias

Ewerton Matias de Lima

Edilene Dantas Teles Moreira

Camila Macaubas da Silva

Milen Maria Magalhães de Souza Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.76619250126

SOBRE O ORGANIZADOR..... 266

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS

Aryanny Irene Domingos de Oliveira

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano
- Campus Urutaí, Departamento de Ciências
Biológicas, Urutaí - GO

Evelise Costa Mesquita

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano -
Campus Urutaí, Departamento de Química, Urutaí
- GO

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano -
Campus Urutaí, Departamento de Química, Urutaí
- GO

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano
- Campus Urutaí, Departamento de Ciências
Biológicas, Urutaí - GO

Débora Astoni Moreira

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano -
Campus Urutaí, Departamento de Química, Urutaí
- GO

RESUMO: A importância do estudo da Química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo utilizar este conhecimento em seu cotidiano. Professores e discentes enfrentam muitas dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem desta disciplina. A experimentação é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos químicos,

facilitando a aprendizagem. Nessa perspectiva, objetivou-se nesse texto apresentar o diagnóstico do conteúdo considerado mais difícil de ser ensinado e compreendido na 1ª série do Ensino Médio, para posteriormente realizar atividades experimentais para auxiliar a compreensão do conteúdo. A pesquisa apresenta abordagem qualitativa com algumas características quantitativas, utilizando-se questionário e observação direta para a coleta dos dados. A partir do conteúdo diagnosticado, realizamos uma atividade experimental com discentes de uma escola pública e, a partir desta, observamos a importância da ludicidade para facilitar e contribuir na compreensão de diferentes conteúdos.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação, Ensino de Química, Ludicidade.

ABSTRACT: The importance of the study of Chemistry is mainly due to the fact that it enables man to develop a critical view of the world around him and can use this knowledge in his daily life. Teachers and students face many difficulties in the teaching and learning process of this discipline. Experimentation is an efficient way to teach and improve understanding of chemical contents, facilitating learning. In this perspective, the objective of this text was to present the diagnosis of the content considered more difficult to be taught and understood

in the 1st grade of High School, to later carry out experimental activities to help the understanding of the content. The research presents a qualitative approach with some quantitative characteristics, using a questionnaire and direct observation for data collection. From the diagnosed content, we performed an experimental activity with students from a public school and, from this, we observed the importance of ludicity to facilitate and contribute to the understanding of different contents.

KEYWORDS: Experimentation, Chemistry teaching, Ludicity.

1 | INTRODUÇÃO

A Química sempre foi relacionada ao desenvolvimento científico e tecnológico, mas suas contribuições atingem outras áreas de alcance como política, sociedade e economia (BRASIL, 2006). Devido a isso, tem-se a importância do estudo da Química possibilitando ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida (CARDOSO; COLINVAUX, 2000).

Há mais de duas décadas, Carvalho (1997) já apontava que a humanidade vivia um processo acelerado de modificações e rupturas que se refletia em todos os setores da sociedade, assim sendo, a educação e a informação assumiam papel significativo neste processo. Entretanto, nos dias de hoje, Silva e Silva (2011) declaram que o ensino encontra-se em declínio causado por vários fatores como: deficiência na formação docente, baixa remuneração dos professores, utilização de metodologia ultrapassada, redução na formação de licenciados, desinteresse por parte dos alunos e, poucas aulas experimentais. Gatti et al. (2014) apontam a baixa remuneração e a desvalorização social como fatores de desestímulo para a escolha da carreira docente.

Em busca de novas perspectivas, considera-se que a melhoria da qualidade do ensino de Química passa pela definição de uma metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, por meio do seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula (SILVA; OLIVEIRA, 2011). Guimarães (2009) aponta que, aulas expositivas respondem a questionamentos aos quais os alunos nunca tiveram acesso. No entanto, criar problemas reais e concretos permite a contextualização e o estímulo de questionamentos e investigação, uma vez que, facilitam a compreensão da natureza, da Ciência e dos seus conceitos.

As dificuldades que professores e discentes enfrentam no processo de ensino e de aprendizagem da disciplina Química são notórias, destacando-se a educação básica de nível médio. O principal problema apontado é ainda o tradicionalismo e a falta de interdisciplinaridade e contextualização nas aulas. Como maneira de erradicar

tais problemas, diversas metodologias são criadas oportunizando a ludicidade durante as aulas. Rosa, Silva e Galvan (2015, p. 35) declaram que “visando complementar o ensino tradicional e promover a educação científica e mais especificamente a educação química de forma aprazível e atrativa aos estudantes, a aplicação de uma metodologia diversificada se faz necessária”.

Soares (2008) aponta que a utilização de atividades lúdicas no ensino de Química melhora a relação professor/aluno e, com a utilização destes recursos tem-se um maior envolvimento entre as duas partes, sendo que o professor acompanha as atividades sem a relação de autoritarismo das aulas tradicionais, conseqüentemente, os alunos passam a observar o docente como um auxiliador.

Práticas educativas envolvendo ludicidade são apresentadas por Soares e Cavalheiro (2006), Silveira e Kiouranis (2008). Fernandes et al. (2009), Silva et al. (2010), Lima, Vasquez e Lorenzo (2012), Silva et al. (2012b), Benedetti Filho et al. (2013), Novaes et al. (2013), Silva, Cordeiro e Kiill (2015), que abordam em seus estudos, jogos de tabuleiro, paródia, dominó, jogo da memória, bingo, quebra-cabeça, atividades experimentais, palavras cruzada, entre outros.

A experimentação no ensino pode ser entendida, também, como uma aula lúdica e como uma atividade que permite a articulação de fenômenos e teorias e, ainda, deve estar associada à realidade do aluno na tentativa de conectar as experiências cotidianas com o pensamento reflexivo (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Prestes (2003) afirma ainda que “a aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos químicos, facilitando a aprendizagem”.

Dessa forma, a experimentação na sala de aula tem sido apontada como uma possível solução para superar o entendimento de que teoria e prática são duas entidades separadas. No entanto, o simples envolvimento do aluno com a experimentação facilita essa mudança, assim, é preciso que alunos e professores aprendam a participar em todo o processo e a tomar decisões que sejam colocadas em situações que contrastem suas concepções sobre a construção do conhecimento (GALIAZZI et al., 2001).

Quadros et al. (2015, p. 204) salientam que “o professor, nesse processo de ensinar ciências, configura-se como elemento de fundamental importância. Ao estabelecer relações nas situações de ensino, o professor cria condições para que o aluno se aproprie do conhecimento científico”. De acordo com Schwahn e Oaigen (2009), o uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e ideias discutidas em sala de aula.

Assim, a partir da concepção de que a experimentação é um método eficaz no ensino da Química, objetivou-se neste texto apresentar o diagnóstico do conteúdo considerado mais difícil de ser ensinado pelos professores e compreendido pelos estudantes da 1ª série do Ensino Médio e, a partir de então, realizar atividades experimentais que auxiliam na compreensão do conteúdo.

2 | METODOLOGIA

Essa pesquisa é parte de um projeto vinculado ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, desenvolvida por acadêmicas dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química e orientada por docentes de ambos os cursos. As atividades foram desenvolvidas em um colégio da Rede Estadual de Ensino, em Orizona/GO, cidade do interior goiano que as licenciandas residiam.

Para a realização desta pesquisa, adotamos a abordagem qualitativa e algumas características quantitativas, sendo utilizados questionário e observação direta para a coleta dos dados, que foi realizada em duas etapas: a primeira foi a elaboração dos questionários voltados aos alunos do EM e professores que lecionam a disciplina Química; a segunda etapa foi a aplicação desses questionários.

O questionário visou diagnosticar qual o conteúdo da disciplina Química, abordado na 1ª série do Ensino Médio (EM), os docentes possuíam maior dificuldade em ensinar e os discentes, maior dificuldade em aprender. O questionário foi aplicado aos alunos do EM do colégio parceiro e professores que lecionam a disciplina Química nessa mesma instituição e no Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí, instituição que fomenta a pesquisa. O questionário voltado aos discentes foi aplicado aos alunos da série posterior, ou seja, alunos que estavam cursando a 2ª série do EM e que já possuíam conhecimento acerca dos conteúdos que foram investigados.

Nos questionários encontram-se inseridos todos os conteúdos a serem abordados durante a 1ª série do EM da Rede Pública de Ensino previsto no Currículo Referência do Estado de Goiás (GOIÁS, 2012) (Quadro 1). Os conteúdos foram divididos em 8 (oito) temas e os respondentes identificaram o conteúdo que consideravam mais difícil de ensinar/aprender. Havia também um local apropriado para justificativa da escolha do tema a fim de facilitar a identificação do conteúdo a ser abordado nas atividades experimentais.

Conteúdo	Especificação do Conteúdo
1. Matéria e suas Transformações	Matéria, Substâncias químicas (simples/compostas), Misturas (homogêneas/ heterogêneas), Estado físico da matéria, Mudanças de estado físico, Curvas de aquecimento e resfriamento, Propriedades da Matéria (P.F., P.E., densidade; etc), Misturas e Métodos de separação de misturas.
2. Constituição da Matéria e Modelos Atômicos	Teoria atômica de Dalton, Modelo atômico de Thomson, de Rutherford, de Bohr, dos orbitais atômicos, Distribuição eletrônica; Características gerais dos átomos.
3. Tabela Periódica; Classificação dos Elementos	Períodos; Famílias; Grupos (metais/ ametais/ semimetais/ gases nobres); Elementos representativos e de transição interna e externa; Blocos (s, p, d, f); Propriedades periódicas e aperiódicas dos elementos químicos.

4. Ligações Químicas	Regra do Octeto; Ligações Iônica, Metálica e Covalente; Propriedades físicas de compostos iônicos, metálicos, moleculares e covalentes.
5. Características de moléculas	Geometria molecular; Polaridade de ligações e de moléculas; Interações intermoleculares.
6. Funções Inorgânicas	Definições, nomenclatura e propriedades de ácidos, bases, sais e óxidos; Reações de Neutralização.
7. Reações Químicas	Classificações das reações químicas; Balanceamento de equações químicas.
8. Aspectos Quantitativos da Química	Unidade de massa atômica (u); Massa atômica; Massa molar; Conceito de Mol; Volume Molar; Constante de Avogadro.

Quadro 1. Conteúdos químicos da 1ª série do EM dispostos no questionário aplicado aos docentes e discentes

Fonte: Adaptado de Goiás (2012).

A partir dos dados coletados, identificamos o conteúdo químico considerado mais difícil de ser ensinado/aprendido e então, elaboramos a proposta da atividade experimental. Os alunos da 1ª série que participaram da atividade, responderam anterior à experimentação (Pré-teste), algumas questões que abordavam a temática da atividade e, posterior à realização da experimentação, os participantes redigiram um relatório, no qual os mesmos apontaram os aspectos observados na atividade e ainda, responderam questões relacionadas ao conteúdo abordado na experimentação.

O Pré-teste foi realizado com a finalidade de se observar os progressos alcançados na assimilação do conteúdo abordado a partir da utilização da atividade experimental. Segundo Laguardia, Portela e Vasconcellos (2007) busca-se avaliar por meio do pré e pós-testes objetivos e pareados, as competências estipuladas pela atividade, se a aprendizagem teve lugar e se as metas da atividade foram atingidas. A análise de cada um dos itens do teste pode apontar onde houve ou não uma mudança de conhecimento ou atitude. A avaliação por meio da aplicação do teste, realizada em um período posterior ao término da atividade, determina em que extensão os novos conhecimentos, habilidades e atitudes aprendidas na atividade foram transferidos para o trabalho e identifica as questões que poderiam estar impedindo essa transferência.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos dados ocorreu no segundo semestre de 2014, etapa de aplicação dos questionários e elaboração da atividade experimental. Já a realização da atividade experimental ocorreu no primeiro semestre de 2015 envolvendo os alunos da 1ª série do colégio parceiro.

Os questionários foram aplicados a 52 (cinquenta e dois) alunos da 2ª série do colégio parceiro e a 12 (doze) professores do colégio e do IF Goiano-Campus Urutaí. Dos 8 (oito) temas dispostos no questionário, os discentes apontaram 4 (quatro) como sendo mais difíceis de serem aprendidos e os docentes apontaram 5 (cinco) como sendo mais difíceis de serem ensinados. A partir da análise dos questionários identificamos o conteúdo “Funções Inorgânicas” como sendo o mais difícil de ser ensinado/aprendido (Figura 1).

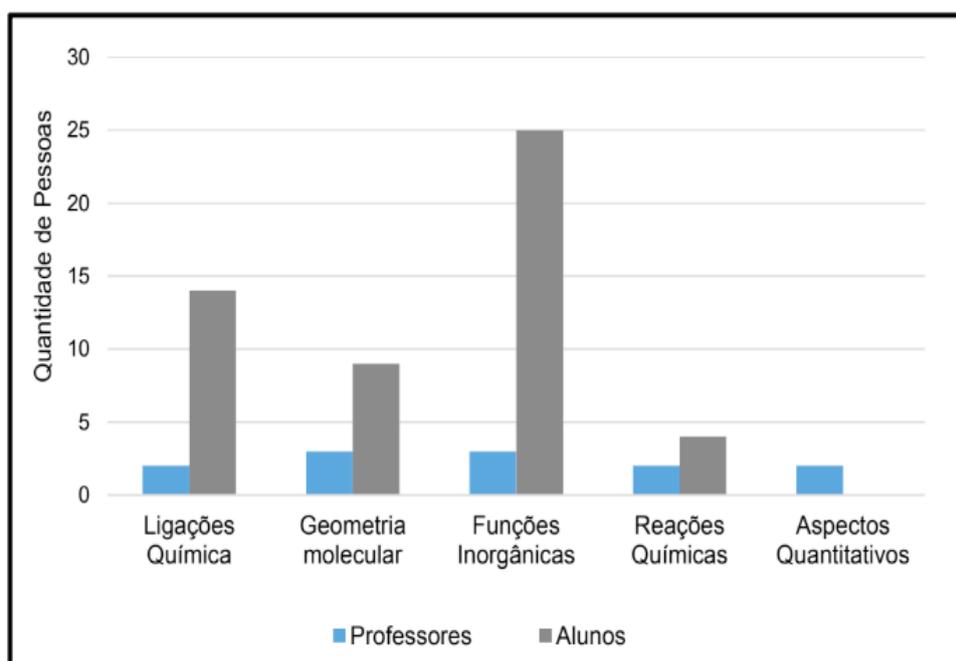


Figura 1. Conteúdos da disciplina Química apontado pelos discentes e docentes como sendo mais difíceis de serem ensinados/aprendidos

Fonte: Dados da pesquisa.

Como justificativa de apontar “Funções Inorgânicas” como conteúdo mais difícil de ensinar, os professores atribuíram ao fato dos estudantes possuírem, na sua maioria, dificuldade em interpretação de texto no qual envolve, principalmente, o tópico de reações. A realidade principal que enfrentam, segundo os mesmos, está relacionada com o pouco domínio que os alunos têm em relação à linguagem química “*ionização, reagentes, solvente, solução, óxidos*” quando ingressam no Ensino Médio. Devido a esses fatores, o conteúdo, por ser um pouco extenso, acaba exigindo muita explicação por parte dos docentes e muito estudo por parte dos discentes, o que nem sempre acaba sendo correspondente.

A atividade experimental foi desenvolvida em 3 (três) turmas da 1ª série do colégio parceiro, totalizando 71 (setenta e um) alunos e teve como objetivo indicar a basicidade, acidez ou neutralidade de produtos ou substâncias que estão presentes no cotidiano desses alunos. A característica ácida, básica ou neutra era identificada a partir da mudança de coloração do meio na presença de um indicador ácido-base natural, preparado a partir do extrato de repolho roxo.

Para auxiliar na elaboração da proposta da atividade experimental e melhor compreensão de diferentes abordagens do conteúdo “Funções Inorgânicas”, realizamos a leitura de estudos envolvendo a temática, entre eles, destacamos: Maia et al. (2005), Fernandes et al. (2009), Benltin (2010), Aguilar, Faria e Queiroz (2011), Carvalhêdo et al. (2012), Oliveira e Messeder (2012) e Silva et al. (2014).

Divididos em grupos, os alunos receberam 14 (quatorze) frascos que possuíam uma determinada quantidade de substâncias presentes em seu dia-a-dia, sendo elas: água, água boricada, água sanitária, bicarbonato de sódio, clara de ovo, creme dental, detergente, leite, leite de magnésia, refrigerante, sabão em pó, sal de cozinha e vinagre. Em um desses frascos havia o indicador ácido-base natural (extrato de repolho roxo). Orientados por uma escala de pH (Figura 2) que variava de acordo com a coloração do extrato de repolho roxo, os alunos foram capazes de identificar a acidez, basicidade ou neutralidade dos produtos/substâncias, de acordo com a coloração apresentada pelo meio, na presença do indicador.

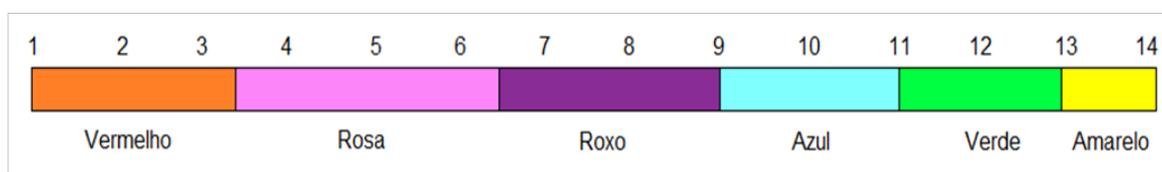


Figura 2. Escala de pH de acordo com a coloração do indicador de extrato de repolho roxo

Fonte: <http://clubeciencia.blogspot.com/2011/10/indicador-acido-base-de-ph.html>

Os discentes foram inicialmente submetidos a um Pré-teste no intuito de realizar o levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema “Funções Inorgânicas”. Percebemos que a maioria dos alunos associaram as substâncias/produtos utilizados na limpeza (água sanitária, detergente e sabão em pó) às características ácidas. Já as substâncias/produtos que são ingeridos ou podem ser manuseados sem causar ferimentos (água boricada, bicarbonato de sódio, clara de ovo, creme dental, leite, leite de magnésia, refrigerante, sal de cozinha e vinagre), foram considerados neutros. Poucos alunos indicaram as substâncias/produtos listados anteriormente como sendo de caráter básico, e, em menor quantidade ainda, indicaram o caráter correto do que foi listado. Dentre as afirmações apresentadas tem-se:

Aluno A: *“As substâncias que podemos comer são neutras. Se fossem ácidas ou básicas causariam mal.”*

Aluno B: *“Tudo que podemos ingerir é neutro. Se os alimentos fossem “coisas” ácidas ou básicas, provocariam sintomas que iriam prejudicar nossa saúde.”*

Aluno C: *“Podemos ingerir substâncias ácidas, básicas ou neutras sem causar prejuízo ao organismo. Mas temos que saber quais são esses ácidos e bases, pois tem que ser fraco, tipo o ácido da laranja e do limão.”*

A partir da análise das respostas dos participantes no Pré-teste, observamos que muitos relacionavam as características ácida/básica/neutra das substâncias que seriam usadas na experimentação de maneira equivocada. Silva et al. (2012a) afirmam que as dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos de Química, presente no currículo escolar, são consequências de um ensino caracterizado pela falta de contextualização destes assuntos pelo professor. Assim, consideramos que a experimentação é uma metodologia eficaz no auxílio à aprendizagem, proporcionando conhecimento ao aluno, podendo ainda, propiciar uma aproximação dos alunos com realidade.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2003), utilizar experimentos como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo. Santos e Silva (2015) declaram que a atividade experimental proporciona ao docente e alunos um trabalho investigativo capaz de facilitar o entendimento de fenômenos, instigar o gosto pela pesquisa, observação, análises, formulação de conclusões, dentre outros.

No relatório redigido pelos alunos após a atividade experimental, constatamos que poucos tiveram dificuldades ao relacionar a mudança de coloração das substâncias/produtos na presença do indicador ácido-base. Portanto, os alunos, em sua maioria, souberam associar a relação das cores obtidas na presença do extrato de repolho roxo em cada condicionamento, com a escala de pH e, ainda, relacionar às devidas características (ácidas/básicas/neutras) das substâncias/produtos utilizados na experimentação. Na Figura 3 estão apresentadas as respostas dos discentes pós-experimento acerca da percepção da basicidade, acidez e neutralidade das substâncias/produtos.

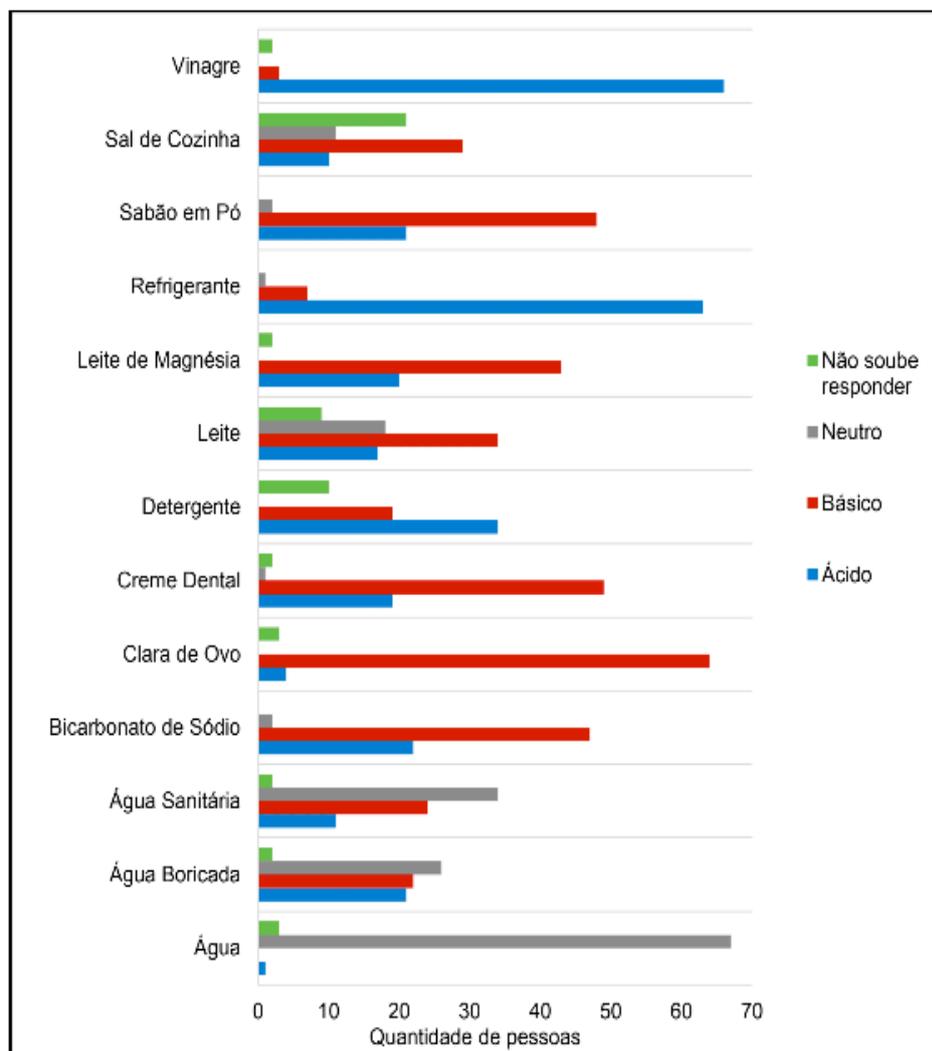


Figura 3. Respostas dos discentes pós-experimentação relacionadas à basicidade, acidez ou neutralidade de substâncias/produtos utilizados na atividade

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebemos que a atividade experimental auxiliou na compreensão do conteúdo “Funções Inorgânicas”. Assim, consideramos que a experimentação realizada com estes estudantes, caracterizou-se como uma metodologia eficaz no auxílio à aprendizagem e propiciou aquisição de conhecimentos e a aproximação desses alunos com substâncias e produtos que fazem parte da sua realidade. Concordando com Silva e Nuñez (2002) que afirmam que “o trabalho experimental é considerado uma metodologia que integra a formação de conceitos”, percebemos a partir dos resultados apresentados na Figura 3, que houve apropriação e aquisição do conhecimento das características ácidas/básicas/neutra relacionadas às substâncias/produtos utilizados na experimentação.

Nessa perspectiva, Maldaner (1999) aponta que a Química é uma ciência experimental, fica por isso muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas. Essas atividades podem incluir demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leve à elaboração de conceitos entre outros. Amaral (1996) alega que a própria essência da

Química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao aluno, esta ciência se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam aos estudantes uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem.

Em consonância ao realizado, consideramos que a atividade agregou conhecimento, pois alguns alunos alegaram em seu relatório que:

Aluno D: *“a aula prática foi boa para descontrair, mas não somente isso, também teve o lado educacional nos demonstrando como o extrato de repolho roxo é um indicador de acidez e basicidade natural. Isso nos levou a pensar que nem todas as substâncias tem que ser necessariamente de laboratório.”*

Aluno E: *“Achei legal a aula de hoje porque tornou tudo mais curioso, a aula fica mais interessante com experimentos além de nos ajudar a pensar.”*

Aluno F: *“A partir da primeira mudança de cor fiquei curiosa para saber o que iria acontecer e quais cores iriam aparecer nas próximas substâncias. Agora eu sei que a aula prática pode nos mostrar características de alguns elementos do meu dia a dia que eu nem pensava que poderiam ser ácidos ou bases.”*

Aluno G: *“A atividade me aproximou da realidade. Nunca imaginei que pudesse saber o pH de substâncias que como, e ainda, constatar que muitas são ácidos ou bases”.*

Após a atividade houve uma reflexão acerca do conteúdo abordado na experimentação, ressaltando a presença de substâncias de caráter ácido ou básico em alimentos e em produtos/substâncias diversos, sendo também abordada a utilização da escala de pH e de indicadores ácido-base. Foi explicitado aos alunos que existem ácidos e bases nocivos, entretanto, existem produtos/substâncias que apresentam características ácidas ou básicas que não causam malefícios à saúde. Carvalho e Gil-Pérez (2003), consideram que a resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica.

A ideia de que a Química é distante do cotidiano é uma constante para aqueles que não têm consciência da abrangência e aplicabilidade da ciência em geral (NOVAES et al. 2013). Nesse contexto, a experimentação é considerada uma abordagem importante pois, aproxima os discentes da realidade, auxilia a compreensão do conteúdo abordado na atividade, ademais, promove a interação entre alunos-alunos e alunos-professor. No entanto, tais atividades devem ser bem planejadas e preparadas, deste modo, um bom fundamento teórico é essencial para que a prática seja eficaz pois, segundo Chassot (1993), o saber transmitir as aulas em giz e quadro é fundamental, pois a teoria quando bem entendida leva às práticas bem sucedidas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para melhor compreensão e interação na sala de aula, docentes vem adotando metodologias diversificadas e acessíveis às escolas. A experimentação é uma metodologia considerada grande aliada na aproximação da realidade com o que se ensina na sala de aula, e na autonomia do discente, na busca de soluções aos problemas que os cerca, além de exercitar e demonstrar noções básicas de Química, presente no dia a dia.

Assim, a atividade experimental realizada com alunos da 1ª série do EM abordando a temática “Funções Inorgânicas” foi considerada eficaz no auxílio à aprendizagem, proporcionando aquisição de conhecimento acerca do conteúdo identificado como difícil de ser aprendido e ensinado, na percepção de discentes e docentes, respectivamente. E ainda, a atividade propiciou uma aproximação dos alunos com realidade por meio da identificação do caráter ácido/básico/neutro de substâncias e produtos utilizados no dia-a-dia. Diante do exposto, enfatizamos a importância da ludicidade para facilitar e contribuir com a compreensão de conteúdos químicos.

Salientamos ainda que, o desenvolvimento desse projeto de PIBIC cumpriu com seu propósito ao inserir as licenciandas no universo da pesquisa, favorecendo à tríade defendida para o ensino superior que é a articulação da pesquisa, ensino e extensão. Como o projeto foi desenvolvido em um colégio parceiro da Rede Estadual de Ensino, caracterizou-se também como uma atividade de extensão, bem como uma atividade de ensino, haja vista que as acadêmicas que o executaram são acadêmicas de cursos de licenciatura e o projeto propiciou às futuras docentes, contribuições ao seu processo formativo à medida que estas, tiveram contato com o ambiente da sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, M. S.; FARIA, M. L. G.; QUEIROZ, J. F. Motivações para o ensino das funções inorgânicas: vivências com o cotidiano do aluno. In: **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química – SIMPEQUI**. Natal, RN, 2011.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de Química**. São Paulo: Nobel, 1996. 128 p.

BENEDETTI FILHO, E.; BENEDETTI, L. P. S.; FIORUCCI, A. R.; OLIVEIRA, N.; PERONICO, V. C. D. Utilização de palavras cruzadas como instrumento de avaliação no Ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 104-115, 2013.

BENLTIN, F. R. S. **Resolução de problemas com prática de ensino sobre funções inorgânicas para alunos da EJA**. 2010. 31p. Trabalho de Conclusão (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS. Porto Alegre, RS, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, v. 2, 2006. 135 p.

CARDOSO, O. S.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v.

23, n. 2, p. 401-404, 2000.

CARVALHÊDO, R. B.; SILVA, C. F.; SOUSA, P. A. A.; MATOS, J. M. E. Experimentação em foco: Uma ferramenta metodológica para auxiliar a construção de conceitos de Química. In: **10º Simpósio Brasileiro de Educação Química – SIMPEQUI**. Teresina, PI, 2012.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2003. 120 p.

CARVALHO, M. G. Tecnologia, desenvolvimento social e educação tecnológica. **Revista Educação e Tecnologia**, n. 1, p. 70-87, 1997.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.

FERNANDES, F. M. B.; CUTRIM, C. M. M.; SARAIVA, J. R.; SANTOS, A. M.; SILVA, J. S.; FABBRO, M. T.; SANTOS, L. P. S. Dominó das Funções Inorgânicas: Uma Atividade Lúdica no Ensino da Química. In: **3º Congresso Norte-Nordeste de Química**. São Luís, MA, 2009.

GALIAZZI, C. M.; ROCHA, B. M. J.; SOUZA, L. M.; GIESTA, S.; GONÇALVES, P. F. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciências & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GATTI, B. A.; TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. **A atratividade da carreira docente no Brasil**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2014.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás**. Goiânia: SEE, 2012. 380 p.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

LAGUARDIA, J.; PORTELA, M. C.; VASCONCELLOS, M. M. Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 3, p. 513-530, 2007.

LIMA, T. M. L.; VASQUEZ, Y. L. B.; LORENZO, J. G. F. Bingo Químico: Uma proposta metodológica para o ensino da Tabela Periódica. In: **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ**. Salvador, BA, 2012.

MAIA, D. J.; GAZOTTI, W.A.; CANELA, M. C.; SIQUEIRA, A. E. Chuva ácida: um experimento para introduzir conceitos de equilíbrio químico e acidez no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 44-46, 2005.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de Química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

NOVAES, F. J.; AGUIAR, D. L.; BARRETO, M. B.; AFONSO, J. C. Atividades experimentais simples para o entendimento de conceitos de cinética enzimática: *Solanum tuberosum* – uma alternativa versátil. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 27-33, 2013.

OLIVEIRA, M. V. N. M.; MESSEDER, J. C. “Cara a Cara com as Funções Inorgânicas”: Uma Proposta Lúdica para o Ensino de Química. In: **52º Congresso Brasileiro de Química – CBQ**. Recife, PE, 2012.

PRESTES, M. L. M. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos da escola à academia**. São Paulo: Respel, 2003.

QUADROS, A. L.; LOBATO, A. C.; BUCCINI, D. M.; LÉLIS, I. S. S.; FREITAS, M. L.; CARMO, N. H. S. A construção de significados em Química: a interpretação de experimentos por meio do uso de discurso dialógico. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 204-213, 2015.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S.; GALVAN, F. D. B. Ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 35-43, 2015.

SANTOS, D. O.; SILVA, G. S. Produção de Hidrogênio a partir de materiais alternativos por alunos do Ensino Médio. **Scientia Plena**, v. 11, n. 06, p. 1-8, 2015.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos. In: VII **Encontro Nacional em Educação em Ciências – ENPEC**. Florianópolis, SC, 2009.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, H. R. S. A abordagem da interdisciplinaridade, contextualização e experimentação nos livros didáticos de Química do Ensino Médio. In: **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química - SIMPEQUI**. Natal, RN, 2011.

SILVA, A. M.; SILVA, F. E. A interdisciplinaridade nos livros de Química no Ensino Médio. In: **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química - SIMPEQUI**. Natal, RN, 2011.

SILVA, B.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. Jogo didático investigativo: Uma ferramenta para o ensino de Química Inorgânica. **Química Nova Escola**, v. 37, n. 1, p. 27-34, 2015.

SILVA, F. C. R.; SILVA, E. M. F.; FRAZÃO, A. M. B.; SILVA, M. A.; SILVA, R. N.; NUNES, V. D. B.; OLIVEIRA, W. V.; SOUSA, J. R. S.; VIEIRA, L. M. C.; OLIVEIRA, A. L. N. F. Dominó das Funções inorgânicas: Uma maneira diferente de aprender. In: **10º Simpósio Brasileiro de Educação Química – SIMPEQUI**. Teresina, PI, 2012a.

SILVA, H. F.; SILVA, A. B. M.; SILVA, J. L.; VIEIRA, Y. L. D. Jogo da Memória como Metodologia de Ensino-Aprendizagem para as Funções Orgânicas. In: **8º Simpósio Brasileiro de Educação Química - SIMPEQUI**. Natal, RN, 2010.

SILVA, L. A.; LARENTIS, A. L.; CALDAS, L. A.; RIBEIRO, M. G. L.; ALMEIDA, R. V.; HERBST, M. H. Obstáculos epistemológicos no ensino-aprendizagem de Química Geral e Inorgânica no ensino superior: resgate da definição ácido-base de Arrhenius e crítica ao ensino das “Funções Inorgânicas”. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 261-268, 2014.

SILVA, N. C.; GONÇALVES, C. L.; SILVA, C. A. C.; FARIAS, A. P. P. Quebra-cabeça químico: uma nova alternativa de aprendizagem. In: **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ**. Salvador, BA, 2012b.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí 2010. P. 231-261.

SILVA, S. F.; NUÑEZ, I. B. O Ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes- reflexões teóricas – metodológicos. **Química Nova**, v. 25, n. 6B, p. 1197-1203, 2002.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A Música e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 28, p. 28-31, 2008.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 23, p. 27-31, 2006.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-076-6

