



O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA

JÉSSICA VERGER NARDELI
(ORGANIZADORA)



O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA QUÍMICA

JÉSSICA VERGER NARDELI
(ORGANIZADORA)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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 Internazionale 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. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

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
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
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 Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
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

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C749 O conhecimento científico na química [recurso eletrônico] /
Organizadora Jéssica Verger Nardeli. – Ponta Grossa, PR:
Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-86-7
 DOI 10.22533/at.ed.867200204

1. Química – Pesquisa – Brasil. I. Nardeli, Jéssica Verger.

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 coleção “O Conhecimento Científico na Química” é uma obra que tem como foco principal a discussão e divulgação científica por meio de trabalhos com diferentes funcionalidades que compõe seus capítulos. A coleção abordará de forma categorizada trabalhos, pesquisas que transitam nos vários caminhos da química de forma aplicada, contextualizada e didática.

O objetivo central foi apresentar de forma categorizada e clara estudos correlacionados a identificação de inibidores do vírus do Zika; caracterização/ análise química e antioxidante de plantas com forte potencial de ser aplicado como antioxidante comercial; desenvolvimento de emulsões de maior estabilidade; pesquisas associadas a característica e aplicação da técnica de Raios-X; estudos que exploram propriedades dos óleos essenciais; apresentação de métodos concordantes com os princípios da química verde e metodologia no ensino da química desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à caracterização, aplicação, otimização de procedimentos e metodologias, dentre outras abordagens importantes na área de química, ensino e engenharia química. O avanço das pesquisas e divulgação dos resultados tem sido um fator importante para o desenvolvimento do conhecimento científico na química.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área de química tecnológica, bacharel e licenciatura. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes metodologias, abordagens, aplicações de processos, caracterização com diferentes técnicas (microscopia, titulação, espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier e raios-X) substanciais é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse tanto no meio acadêmico como social.

Deste modo a obra “O Conhecimento Científico na Química” apresenta estudos fundamentados nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica por meio da publicação de trabalhos, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores explorarem e divulgarem seus resultados.

Jéssica Verger Nardeli

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS INIBIDORES DA PROTEASE NS2B-NS3 DO VÍRUS DO ZIKA POR DOCKING MOLECULAR	
Alessandra Bernardo de Oliveira Andreia do Socorros Silva da Costa Sebastião Gomes Silva Elaine Cristina Medeiros da Rocha João Augusto da Rocha Diego Raniere Nunes Lima Renato Araújo da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.8672002041	
CAPÍTULO 2	10
AGREGAÇÃO DE VALOR A PLANTA DA REGIÃO DO LITORAL, <i>Ouratea fieldingiana</i> (GARDNER) ENGL.): ANÁLISE QUÍMICA E ANTIOXIDANTES	
Ana Raquel Araujo da Silva Israel Bezerra Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8672002042	
CAPÍTULO 3	19
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NANOEMULSÕES A BASE DE QUITOSANA COM ÓLEO ESSENCIAL DE <i>cymbopogon winterianus</i> .	
Daniele Silva de Lisboa Henety Nascimento Pinheiro Ernandes Sávio Negreiros de Alcantara Micaele Ferreira Lima Emanuela Feitoza da Costa João Lucas Isidio Oliveira de Almeida Flávia Oliveira Monteiro da Silva Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.8672002043	
CAPÍTULO 4	35
DETERMINAÇÃO DE CÁDMIO, COBALTO E NÍQUEL EM AMOSTRAS DE ALFACE APÓS PRÉ CONCENTRAÇÃO COM MICROEXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DISPERSIVA COM SOLIDIFICAÇÃO DA GOTA ORGÂNICA SUSPensa (DLLME-SFO)	
Dilaine Suellen Caires Neves Valfredo Azevedo Lemos Marcos de Almeida Bezerra Rosivan dos Santos de Assis	
DOI 10.22533/at.ed.8672002044	
CAPÍTULO 5	48
RADIAÇÃO X: CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES	
Otavio Augusto Artifon Zanatta	
DOI 10.22533/at.ed.8672002045	
CAPÍTULO 6	64
COMPOSIÇÃO QUÍMICA, ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E CITOTOXICIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ARACÁ MIRIM (<i>Psidium guineense</i>)	
Edimara Lima dos Santos Ananda Michelle Lima Jamile Silva da Costa	

Adenilson de Sousa Barroso
Vilmara Fabrícia dos Santos Moura
Laine Celestino Pinto
Raquel Carvalho Montenegro
Joyce Kelly do Rosário da Silva
Rosa Helena Veras Mourão
José Guilherme Soares Maia
Pablo Luis Baia Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.8672002046

CAPÍTULO 7 73

IMPACTO DA APLICAÇÃO DE VÍDEO SOBRE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA SURDOS COM ALUNOS DE ENSINO BÁSICO EM COLÉGIOS ESTADUAIS

Cristiana de Barcellos Passinato

DOI 10.22533/at.ed.8672002047

CAPÍTULO 8 83

PROEJA: PERCEPÇÕES E INTERVENÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA NO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA

Rogério Pacheco Rodrigues

Danielle Ferreira Tizzo

Waldiclécio Ribeiro Farias

Bárbara Nascimento Aud

Anne Kamille Silva

Jéssica Campos Silva

Lucas Miranda Vieira

Jordana Américo Zei Andrade

Lucilene Cândida dos Santos

Caroline Pâmella Ferreira Drigo

Reginaldo Ferreira da Silva

Natalia Lázara Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.8672002048

CAPÍTULO 9 94

OBTENÇÃO DE CRISTAIS DE ALÚMEN DE CROMO E POTÁSSIO, TRATAMENTO DOS RESÍDUOS DE Cr(VI) E SUA REUTILIZAÇÃO NA ESMALTAÇÃO DE CERÂMICAS COMO PROPOSTA DE EXPERIMENTO NA GRADUAÇÃO

Alfredo Alberto Muxel

Yara Karolini Cirilo

DOI 10.22533/at.ed.8672002049

CAPÍTULO 10 100

DIALÉTICA EDUCATIVA ENTRE TICs E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ABORDAGEM CTS

Eleonora Celli Carioca Arenare

Maria de Fátima Vilhena da Silva

Francisco Hermes Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.86720020410

SOBRE A ORGANIZADORA..... 117

ÍNDICE REMISSIVO 118

DIALÉTICA EDUCATIVA ENTRE TICS E EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: ABORDAGEM CTS

Data de aceite: 27/03/2020

Eleonora Celli Carioca Arenare

Universidade Federal de Mato Grosso/UFMT-
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação da
Rede Amazônica de Educação em Ciências e
Matemática-REAMEC/UEA.

Maria de Fátima Vilhena da Silva

Universidade Federal do Pará/UFPA- Programa
de Pós-Graduação da Rede Amazônica de
Educação em Ciências e Matemática-REAMEC/
UFMT/UFPA.

Francisco Hermes Santos da Silva

Universidade Federal do Pará/UFPA- Programa
de Pós-Graduação da Rede Amazônica de
Educação em Ciências e Matemática-REAMEC/
UFMT/UFPA.

RESUMO: Neste trabalho foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, para investigar acerca de duas metodologias de ensino, tanto individualmente como de forma dialética, buscando-se relações advindas dos fundamentos da abordagem CTS. Desta forma, a sua construção tem como objetivos específicos, a produção acadêmica investindo nas teorias da aprendizagem e conhecimento, como aportes teóricos. Na busca dessa abordagem utilizou-se a plataforma Google Acadêmico, com ênfase em trabalhos de

enfoque metodológicos, publicados de 2006 a 2016. Foram selecionados 22 trabalhos, escritos na seguinte classificação: 3 teses, 12 dissertações e 7 artigos científicos. Entretanto, somente um trabalho aborda a integração das duas metodologias, o que evidencia uma grande lacuna a ser preenchida nas produções relacionadas a questões metodológicas, além de se constatar que menos de 50% dos trabalhos produzidos na acadêmica têm sido publicados, em periódicos científicos nacionais e internacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; TICs; Experimentação; Abordagem CTS; Teorias da Aprendizagem.

ABSTRACT: In this work, a bibliographical research was developed to investigate two methodologies of teaching, both individually and in a dialectical way, seeking relationships arising from the foundations of the CTS approach. In this way, its construction has as specific objectives, the academic production investing in the theories of learning and knowledge, as theoretical contribution. In the search for this approach, the Google Scholar platform was used, with emphasis on methodological approaches, published from 2006 to 2016. Twenty-two papers were selected, written in the

following classification: 3 theses, 12 dissertations and 7 scientific articles. However, only one paper deals with the integration of the two methodologies, which shows a large gap to be filled in the productions related to methodological issues, and it is verified that less than 50% of the works produced in the academic have been published in national scientific journals and international organizations.

KEYWORDS: Teaching Chemistry; TICs; Experimentation; CTS Approach; Theories of Learning.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, o ser humano, vive submerso no mundo das informações, as quais quando não bem administradas podem gerar efeitos não muito propícios para o desenvolvimento crítico de um cidadão, que deveria viver para transformar o meio e não para se englobado em suas críticas sem sentidos retóricos e pouco evolutivos. No entanto, cada vez mais a sociedade exige estudantes que se posicionem, julguem e tomem decisões, e que sejam responsabilizados por isso. (BRASIL, 2006).

Com base nesta abordagem, o processo educativo, pode possibilitar a formação ética de um cidadão com capacidades de romper com informações ultrapassadas, eficaz para reconstruir por meio das informações adquiridas, novos sentidos em situações vivenciadas na vida cotidiana. Sendo assim, o processo de ensino- aprendizagem é contínuo, não está atrelado a circunstâncias e situações que o estagnam, mais ele é gerado a partir de princípios ético e moral, que permeiam a realidade existente em uma determinada comunidade, de acordo com a realidade do contexto presenciado no momento, de sua abordagem.

Sendo assim, o processo de ensino-aprendizagem, de muitas disciplinas interferem de forma a colaborar na construção da formação do aluno, desenvolvendo neste o espírito investigativo, instigando-o a pesquisar, investigar, elaborar hipóteses e desencadear muitas perspectivas que envolvem um espírito científico. Ao olhar para a Ciência “Química” e suas contribuições neste sentido, muitos pesquisadores e estudiosos da área (SCHNETZLER, (1994); SCHNETZLER; SANTOS, (2000); SANTOS; SCHNETZLER (2003); TORRICELLI, (2007); MORAES,(2008); GUIMARÃES (2016)) colaboram com diversas reflexões no sentido do ensino, entretanto muitas lacunas ainda precisam ser preenchidas, analisadas, estudadas e investigadas, para que a importância desta Ciência, associada ao seu programa de conteúdos, levem o professor e o aluno a desenvolverem estruturas cognitivas capazes de promover a sociedade uma visão menos catastrófica, com relação a essa Ciência, dando-lhe a devida importância para o desenvolvimento da vida em sociedade, de forma mais produtiva, promovendo no aluno por meio de inúmeras

informações, a capacidade de construir um conhecimento novo por meio da visão científica.

Aliadas a esses propósitos de maximizar o processo de ensino-aprendizagem várias tendências de metodologias de ensino, surgem como propostas de serem ferramentas capazes de produzir na sala de aula, efeitos positivos em relação a compreensão dos diversos conteúdos a serem ministrados, dentre estas destacam-se: Jogos, Experimentação, TICs, Projetos, Modelagem, História da Química, Leitura de Textos, etc.

Nesse processo de ensino-aprendizagem em Química, as teorias da aprendizagem e do conhecimento, integram as situações que possibilitam estudos cognitivos relacionados as motivações e dificuldades dos alunos em aprender, exigindo do professor reflexões constantes relacionadas ao emprego das metodologias de ensino, na explanação de conteúdo a serem abordados, no decorrer do ano letivo, com ênfase na promoção da utilização da abordagem (CTS) - Ciência, Tecnologia e Sociedade. Envolvidos com essa dialética de construção do conhecimento, por meio da integração de duas metodologias (TICs e Experimentação) bastante utilizadas no Ensino de Química.

Construir uma dialética educativa, relacionando as teorias de aprendizagem com a utilização da abordagem CTS, buscando reconhecer de que formas surgem fatores que interferem no processo cognitivo do aluno, por meio da integração destas duas metodologias de ensino, TICs e Experimentação, especificamente no Ensino de Química, tornou-se um dos objetivos específicos para o desenvolvimento deste trabalho. Entretanto, esse trabalho tem como objetivo principal, investigar as implicações da relação dialética entre as Tendências Metodológicas de Ensino, conhecidas como TICs e Experimentação no Ensino de Química com fundamentos da abordagem CTS.

ENSINO DE QUÍMICA E ABORDAGEM “CTS” (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)

Integrar o Ensino de Química com a abordagem CTS, de certa forma quebra visões distorcidas com relação a esta ciência, tendo em vista que, a situação problema, na escolha de um tema gerador, deve partir de uma questão social, com relação direta com o conhecimento científico e tecnológico, o que possibilita por meio da Experimentação e das TICs, demonstrações de conteúdos e sua relevância para o contexto social, além de trazer ao aluno conhecimentos capazes de levá-lo a compreensão de situações e construção de um conhecimento científico, que tenha significado e compreensão na resolução de problemas sociais, que englobem

contextos de situações culturais diferenciadas.

Muitos pesquisadores, estudiosos e acadêmicos (AIKENHEAD,(2005); GARCEZ(2014); CARVALHO, (2007); GAIA et al (2008); FREITAS-REIS; FARIA,(2015); CAVALCANTI; SOARES (2010); SOARES (2008);) têm investigado fatores relacionados a Tendências das Metodologias de Ensino para que o aluno compreenda a importância da Ciência “Química” , na efetivação e promoção do desenvolvimento em sociedade, utilizando abordagens diferenciadas, capazes de despertar o interesse, a motivação e o espírito científico na vida de alunos desde o Ensino Fundamental, percorrendo o Ensino Médio, levando-os a escolha da carreira científica no Ensino Superior, de forma que a evasão na Ciência “Química”, seja a mínima possível e o aluno seja despertado para prosseguir na vida acadêmica ingressando no mestrado e prosseguindo para o doutorado, alavancando conhecimentos capazes de o levarem a um pós-doc na área da Ciência “Química”.

Entretanto, o desinteresse e a motivação relacionados ao processo de aprendizagem na disciplina de Química, estão relacionadas muitas vezes a desmotivação em utilizar diferentes metodologias de ensino, para transmitir conteúdos curriculares, tendo um leque de situações a serem investigadas, muitos professores tornam as informações obtidas pelos alunos ainda enfadonhas, estáticas, estigmatizadas e desapropriadas, acarretando desestímulo no aluno, tornando essa área da Ciência pouco significativa e até mesmo excludente.

No meio da construção do conhecimento científico, surgem barreiras que podem ser ultrapassadas, Queiroz e Almeida (2004) dizem que uma destas dificuldades são as atividades experimentais que, possam relacionar a teoria com a prática.

TICS, EXPERIMENTAÇÃO E ABORDAGEM CTS.

As contribuições das TICs, enquanto tendências metodológicas de ensino, para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, têm sido objeto de estudo de vários pesquisadores (TRINDADE; HARTWIG, 2012; YANO, 2012; LEITE: LEÃO, 2015; CANTO FILHO, et al 2014; ALMEIDA, et al 2009; SANTOS, et al 2010; FLORES; MOL, 2016; BARRO et al, 2015; CORREIA et al, 2013; GONÇALVES et al, 2014, ROLANDO et al, 2014; KAFER; MARCHI, 2014) , como ferramentas significativas podem ser usadas como: mapas conceituais, produção de vídeos (tanto para aulas expositivas como para processos demonstrativos experimentais e aulas experimentais), criação de site de Ensino de Química e divulgação científica, utilização de simulação, pesquisas de artigos em periódicos da área e utilização das TICs de forma geral.

Toda essa utilidade das TICs contribui para a Ciência “Química” de forma

significativa, tanto no ensinar como no processo de aprender, pois, esta é uma Ciência Experimental e dependendo do conteúdo a ser transmitido, torna-se bastante abstrata, o que muitas vezes interfere na compreensão do aluno com relação a sua assimilação do conteúdo ministrado.

Enquanto que a Tendência metodológica Experimentação, contribui para que o aluno por meio da observação das práticas experimentais, entenda a utilização e importância dos conteúdos da Química, e por meio da visualização de seus processos e transformações, tornando para o aluno esta Ciência, mais compreensiva, útil e necessária para ser estudada na escola e aprendida para ser desenvolvida e utilizada em diferentes áreas da sociedade, isso relatam os pesquisadores (GIORDAN, 1999; SAVIANI, 2000; ARROIO, et al. 2006; PINTO, 2012) da área de Ensino de Química, há décadas.

Porém uma das maiores dificuldades, segundo os professores, é que em pleno século XXI, muitas escolas não têm subsídios (materiais e equipamentos) e estrutura (laboratório de Química, com segurança e requisitos necessários para sua utilização) capazes de proporcionar aos alunos aulas Experimentais, conforme revelam algumas pesquisas brasileiras (Galiazzi et al. 2001), entretanto, essas dificuldades podem ser facilmente supridas, quando o professor busca experimentos oriundos de materiais de baixo custo, o que muitas pesquisas relacionadas a Experimentação (BENITE; BENITE, 2009) destacam, demonstrando que a má utilização ou a não utilização de aulas experimentais é um problema não da metodologia de ensino, mas da formação do professor, que muitas vezes não busca alternativas para suprir tais adversidades relacionadas ao processo de ensino.

Uma das formas de romper com essa problemática é a utilização de práticas experimentais através da Abordagem CTS, fazendo uso da Ciência, Tecnologia e Sociedade; trazendo possibilidades de integração entre o conteúdo de Química a ser desenvolvido em sala de aula, os acessórios tecnológicos disponíveis, para levar a compreensão social da importância da disciplina e de seu estudo em sala de aula.

É objeto de estudo desse artigo, fazer uma relação dialética entre duas Metodologias de Ensino, no caso a Experimentação e as TICs; de forma a integrar as diversas ferramentas que as TICs proporcionam a elaboração de práticas experimentais no Ensino de Química, utilizando a criatividade e a percepção para integrar os conteúdos curriculares, em um mundo abstrato, dinâmico e muitas vezes desconhecido dos alunos, visto que, a era das Tecnologias invadiu e permanece fazendo efeitos na personalidade e até mesmo na forma de ver o mundo e os alunos tem maior interesse pelo que podem ver e perceber, pegar e manusear na prática diária do que pelo que fica somente na imaginação. No Ensino de Ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais

que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. DELORS, (2001).

O trabalho faz uma relação de categorização do Ensino de Química, com relação as TICs e a Experimentação, por meio de enfoque metodológico, interligando as Teorias da Aprendizagem e Conhecimento. Compreende-se dessas relações, que:

As teorias cognitivas de Jean Piaget e Vigostki propõe que o conhecimento é construído individualmente e socialmente, através das relações do sujeito com o mundo e com os demais sujeitos, dentro de contextos sociais e culturais determinados. O que têm uma relação bastante significativa com a integração das TICs com a Experimentação, visto que esta integração pode ser provida de forma individualizada ou em equipe, utilizando a abordagem CTS, através de temas geradores atuais, com ênfase e pesquisa em diferentes contextos a níveis regionais, nacional e internacional, proporcionando informações globalizadas, que quando bem administradas possibilitam a construção do conhecimento científico, de forma eficaz, com a concepção de diferentes culturas internalizadas, nas com mesmas concepções da Ciência, visto que esta será a mesma em qualquer parte do mundo.

É necessário que o professor se capacite para criar, intensificar e diversificar práticas pedagógicas que colaborem com o processo de ensino-aprendizagem (PERRENOUD, 2000).

De acordo com Silva (2016) quando o sujeito estabelece uma ligação entre o conhecimento e uma determinada ação (comparação, relação, diferenciação, etc.) ocorre uma assimilação, pois, como afirma Piaget (1980), há uma intermediação dos esquemas já estabelecidos cognitivamente para a compreensão do que se apresenta como novo ao indivíduo. Pádua (2009) considera que nos processos cognitivos – na relação sujeito/objeto, quando uma pessoa entra em contato com o objeto de conhecimento ele retira desse objeto algumas informações e as retém, e são essas informações, e não todas, e nem outras que são retidas porque existe uma organização mental a partir de estruturas já existentes.

“[...] Na assimilação cognitiva o objeto não é alterado por ser assimilado pelas estruturas mentais, nem é convertido em substância própria do organismo, mas apenas integrado no campo de aplicação dessas estruturas”. (PÁDUA, 2009, p.24).

A aprendizagem significativa de Ausebel é outra teoria da aprendizagem que de certa forma, dependendo do planejamento do professor com relação a programação da aula pode colaborar e fazer parte do ensino de Química, integrando a Experimentação e as TICs, visto que a mesma, acontece por meio da agregação dos conhecimentos adquiridos aos conhecimentos prévios do alunos, o que lhe possibilita a construção do conhecimento científico. Visto que;

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir de cinco etapas:

Primeira Etapa: Um levantamento bibliográfico na plataforma Google Acadêmico no período de 2006 a 2016, onde foram coletados artigos, dissertações e teses, utilizando-se os seguintes critérios de pesquisa:

- “Ensino de Química” e “Teorias da Aprendizagem” e “Enfoque Metodológico”
- “Ensino de Química” e “Experimentação” e “Enfoque Metodológico”
- “Ensino de Química” e “TICs” e “Enfoque Metodológico”
- “Ensino de Química” e “TICs” e “Abordagem CTS” e “Enfoque Metodológico”
- “Ensino de Química” e “Experimentação” e “Abordagem CTS” e “Enfoque Metodológico”
- “Ensino de Química” e “TICs” e “Experimentação” e “Enfoque Metodológico”

Segunda Etapa: Foram separados e lidos na íntegra os trabalhos que apresentavam em seus títulos, resumos e sumário uma das seguintes palavras-chaves: Ensino de Química, TICs, Experimentação, Abordagem CTS.

Terceira Etapa: Identificação na produção acadêmica da relação entre Experimentação e TICs na abordagem CTS, conforme as Teorias de aprendizagem e Conhecimento.

Quarta Etapa: Análise e Categorização dos trabalhos conforme a integração das duas Tendências de Metodologias de Ensino, explanados neste trabalho – TICs e Experimentação no Ensino de Química.

Quinta Etapa: Averiguação dos fundamentos da abordagem CTS na relação experimentação e TICs no Ensino de Química.

RESULTADOS

TÍTULO	PRODUÇÃO ACADÊMICA	ANO	REGIÃO	IES	UF
1 - Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas à educação no Brasil: o estado da arte.	Artigo	2008	Sul	IFSC	SC
2 - A arte de envolver o aluno na aprendizagem de Ciências usando softwares educacionais	Artigo	2010	Sul	PUC	PR
3 - Produção de vídeos didáticos sobre a bioquímica dos carbo-hidratos	Dissertação	2011	Centro-Oeste	UnB	DF
4 - Visões sobre o software Educandus: estudo de caso com professores de Química da rede pública	Dissertação	2011	Nordeste	UFRPE	PE
5- Montagem de uma disciplina experimental: contribuição para a Química Geral	Artigo	2011	Sudeste	PUC	SP
6 - Possibilidades Didáticos Metodológicas presentes na rede social Orkut: Contribuições para o Ensino de Química	Tese	2012	Centro-Oeste	UFG	GO
7 - As relações afetivas na prática tutorial e sua relação com a aprendizagem no curso a distância de Licenciatura Plena em Química	Dissertação	2012	Nordeste	UFRN	RN
8 - O Ensino de Química e a escola pública: A isomeria geométrica medida pelo uso de programas computacionais	Dissertação	2013	Sul	UCS	RS
9 - Contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual: O caso da Universidade Federal do Ceará	Dissertação	2013	Nordeste	UFC	CE
10 - O uso de blogs e aulas	Dissertação	2013	Nordeste	UFC	CE

experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa					
11 - Robótica Educacional aplicada ao Ensino de Química: Colaboração e Aprendizagem	Dissertação	2014	Centro-Oeste	UFG	GO
12 - Módulos Didáticos sobre tópicos de Educação Ambiental para o Ensino Médio	Tese	2014	Sudeste	Unicamp	SP
13 - Experimentos de Química: uma alternativa pedagógica para o ensino médio na EJA	Dissertação	2015	Norte	UNIR	RO
14 - As TICs e o seu potencial lúdico	Artigo	2015	Nordeste	UFRPE	PE
15 - Aulas em Multimídia como ferramenta pedagógica na melhoria do Ensino de Química de alunos do 1 ano do ensino médio: um estudo de caso	Dissertação	2015	Nordeste	UFC	CE
16 - Atividade Experimental de Condutividade Eletrolítica: uma abordagem da Química com base em uma proposta CTSA	Dissertação	2015	Nordeste	UFS	SE
17 - Vídeos Midiáticos e os Conteúdos para o Ensino de Química	Dissertação	2016	Sudeste	Unicamp	SP
18 - O estado da arte sobre o Ensino de Química pautado sobre o modelo CTS	Artigo	2016	Nordeste	UFS	SE
19 - O Ensino de Química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a Experimentação em sala de aula	Tese	2016	Centro-Oeste	UFG	GO
20 - Uso da Química Forense como ferramenta de Ensino através da Aprendizagem Significativa	Dissertação	2017	Nordeste	UFC	CE
21 - O Facebook em ação nas aulas de Química: da ideia ao produto	Artigo	2016	Sudeste	UFMG	MG
22 - Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica	Artigo	2017	Sul	UTFPR	PR

Tabela I – Produção Acadêmica, tipo de trabalho e ano de publicação

Fonte: ARENARE (2018)

Na pesquisa relacionada a produção acadêmica, identificou-se 22 trabalhos, escritos na seguinte classificação: 3 teses, 12 dissertações e 7 artigos científicos, que relacionam-se integrando as seguintes temáticas: “Ensino de Química”, “Experimentação”, “TICs”, “Teorias da Aprendizagem”, “Abordagem CTS” e “Enfoque Metodológico”.

A Tabela I nos possibilita a compressão de que poucos trabalhos a nível de doutorado têm sido publicados envolvendo as temáticas analisadas, entretanto a nível de mestrado a produção têm crescido significativamente, porém a publicação de poucos artigos científicos (menos de 50%) oriundos da vida acadêmica, o que simboliza dizer que poucos destes trabalhos têm sido publicados em periódicos nacionais e internacionais, suscitando lacunas a serem preenchidas na divulgação científica dos trabalhos oriundos da acadêmica de Ciências a nível nacional, com relação a essas abordagens, para que em a linha de pesquisa, relacionada a Metodologias na área de Ensino de Química, tenha implicações significativas em seu desenvolvimento educacional e científico a nível nacional.

Categorização	TICs	Experimentação	TICs + Experimentação
Teorias da Aprendizagem e do Conhecimento	3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12,	7, 11, 13,14, 15, 20,	7, 17.19
Abordagem CTS	1, 2,3,6,21,22	6, 16,18,	6

Tabela II - Categorização dos trabalhos conforme a integração das duas Tendências de Metodologias de Ensino: TICs e Experimentação

Fonte: ARENARE (2018)

A Tabela II nos permite a observação, relacionada individualmente e com contribuição mútua das metodologias analisadas e o ensino de Química, onde apenas 18,18% dos trabalhos integram as TICs e Experimentação, sendo que apenas 4,54% dos trabalhos analisados, destacam-se por investir na abordagem CTS; o que demonstra a enorme lacunas relacionada a ausência de trabalhos publicados com essa abordagem.

Título	TICs	Experimentação	TICs + Experimentação
1- Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas à educação no Brasil: o estado da arte.	Abordagem de um artigo com confecção de recurso audiovisual.	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
2 - A arte de envolver o aluno na aprendizagem de Ciências usando softwares educacionais	Software Educacional Software de Simulação	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
3 - Produção de vídeos didáticos sobre a bioquímica dos carbo-hidratos	Aplicação de um vídeo Flash	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase

4 - Visões sobre o software Educandus: estudo de caso com professores de Química da rede pública	Apresentação e análise do software Educandus	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
5 - Montagem de uma disciplina experimental: contribuição para a Química Geral	Nenhuma ênfase	Experimentos Conceituais; experimentos metodológicos; experimentos fundamentais; experimentos quantitativos	Nenhuma ênfase
6 - Possibilidades Didáticas Metodológicas presentes na rede social Orkut: Contribuições para o Ensino de Química	Rede Social Criação de Comunidades Postagens em Blog	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
7 - As relações afetivas na prática tutorial e sua relação com a aprendizagem no curso a distância de Licenciatura Plena em Química	Plataforma a distância	Fenômenos experimentais; Efeito Tyndall; células galvânicas; corrosão; pigmentos; caracterização de hidrocarbonetos e de alguns compostos orgânicos;	Plataforma a distância: Fenômenos experimentais; Efeito Tyndall; células galvânicas; corrosão; pigmentos; caracterização de hidrocarbonetos e de alguns compostos orgânicos;
8 - O Ensino de Química e a escola pública: A isomeria geométrica medida pelo uso de programas computacionais	Programas com simulação computacional	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
9 - Contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para a acessabilidade de pessoas com deficiência visual: O caso da Universidade Federal do Ceará	Softwares:- Windows ou Linux; b) Navegadores Web - Mozilla Firefox ou Internet Explorer; c) Softwares de correio eletrônico - Gmail ou Webmail ou quaisquer compatíveis; d) Processadores de textos - Microsoft Word; e) Adobe Reader; f) Leitores de Telas - NVDA/ Orca/ Jaws; g) Ambiente operacional - Dosvox;	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase

10- O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa	Criação de Blog	Laboratório Técnicas de Segurança no laboratório	Exposição e Confecção de Vídeos e Textos Educacionais, abordando, o tema Soluções: Produção de Detergente Água Sanitária Desinfetante
11- Robótica Educacional aplicada ao Ensino de Química: Colaboração e Aprendizagem	Nenhuma ênfase	Titulação	Nenhuma ênfase
12 - Módulos Didáticos sobre tópicos de Educação Ambiental para o Ensino Médio	Nenhuma ênfase	Motivação; Capacidade de trabalhar em equipe; Aprendizagem de Conceitos científicos	Nenhuma ênfase
13 - Experimentos de Química: uma alternativa pedagógica para o ensino médio na EJA	Nenhuma ênfase	Confecção de experimentos utilizando materiais alternativos	Nenhuma ênfase
14 - As TICs e o seu potencial lúdico	Ponto de vista filosófico, epistemológico, psicológico, sociológico, lúdico, didático	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
15 - Aulas em Multimídia como ferramenta pedagógica na melhoria do Ensino de Química de alunos do 1 ano do ensino médio: um estudo de caso	CDs, Softwares: PowerPoint, Prezi, Word e Adobe Flash Player, Simuladores. Software Graphpad Prism 6,	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
16 - Atividade Experimental de Condutividade Eletrolítica: uma abordagem da Química com base em uma proposta CTSA	Nenhuma ênfase	Atividade experimental com materiais de baixo custo, de fácil aquisição no cotidiano dos alunos. (água, açúcar, sal de cozinha, fio de cobre, pilhas e/ou baterias, adaptador de pilhas).	Nenhuma ênfase

17- Vídeos Midiáticos e os Conteúdos para o Ensino de Química	Análise de vídeos publicados em redes sociais	Vídeos Experimentais	Análise de vídeos publicados em redes sociais Vídeos experimentais
18 - O estado da arte sobre o Ensino de Química pautado sobre o modelo CTS	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
19 - O Ensino de Química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a Experimentação em sala de aula	Produção de vídeos	Aparato conceitual: Interpretação do fenômeno	Produção de vídeos
20 - Uso da Química Forense como ferramenta de Ensino através da Aprendizagem Significativa	Nenhuma ênfase	Experimentação de crimes fictícios	Nenhuma ênfase
21 - O Facebook em ação nas aulas de Química: da ideia ao produto	Rede Social	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase
22 - Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica	Site Vídeos Atividades científicas com softwares	Nenhuma ênfase	Nenhuma ênfase

Tabela III – Produção acadêmica e sua ênfase na Tendência Metodológica

Fonte: ARENARE (2018)

A Tabela III destaca a baixa produção acadêmica, correlacionada as TICs e Experimentação e ao mesmo tempo, demonstra uma lacuna que precisa ser preenchida com mais pesquisas e projetos, nessa dupla perspectiva, pois, apenas dois trabalhos (9,09%) dos vinte e dois em análise, têm ênfase nessa dialética (TICs e Experimentação), destacam-se mais trabalhos de cunho relacionado as TICs (46,66%) e nesse processo de forma intermediária, pesquisas com ênfase em experimentação (44,25%).

Título	Fundamentação
6 - Possibilidades Didáticos Metodológicas presentes na rede social Orkut	Contribuições para o Ensino de Química. Segundo Esquembre (2002), as ferramentas computacionais podem contribuir para o ensino de Química, por possibilitar um ensino contextualizado, baseado na relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), contribuindo para o envolvimento de estudantes nas atividades escolares, possibilitando a visualização de modelos que explicam fenômenos microscópicos, explicando fatores experimentais, e de certa forma trazendo a compreensão de processos abstratos, que interferem servem como obstáculos a construção do conhecimento científico.
10 - O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa	- O próprio autor do trabalho, relata que o mesmo, têm uma abordagem construtivista no sentido de que o professor usa o método científico na construção do ensino e do conhecimento, promovendo o desenvolvimento cognitivo do aluno. Entretanto, o trabalho em nenhum momento faz ênfase a abordagem CTS, embora, integre a Ciência, a Tecnologia e envolva aspectos sociais, levando o aluno a conhecer as possibilidades de utilização dos conteúdos nas práticas do dia-a-dia.
16 - Atividade Experimental de Condutividade Eletrolítica	uma abordagem da Química com base em uma proposta CTSA. O autor descreve que o experimento está no contexto CTSA por utilizar material que não agride a natureza e de fácil aquisição. Nesse contexto, uma metodologia da prática científica envolta na CTSA, proporciona aos alunos uma oportunidade para explanarem suas ideias, desenvolverem competências a partir da investigação experimental e resolverem problemas. Entretanto, o mesmo não tem relação dialética entre as TICs e a Experimentação.
20 - Uso da Química Forense como ferramenta de Ensino através da Aprendizagem Significativa	Segundo o próprio autor o trabalho envolve questões de investigação, comunicação e contextualização sociocultural, permite ao aluno desenvolver mudança de atitude com relação a sua visão com relação a disciplina, desenvolver competências e habilidades formando um pensamento crítico e criativo. Entretanto não especifica nada sobre abordagem CTS e nem faz relação alguma entre TICs e Experimentação.
22 - Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino:	Apesar do trabalho não apresentar relação entre a dialética com TICs e Experimentação, aborda ênfase em artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica, explanando abordagem CTS, onde foram agrupados os artigos que trabalharam com o conteúdo químico a partir de atividades de cunho tecnológico e social, como as exposições abertas à comunidade, os filmes baseados em histórias em quadrinhos e as paródias elaboradas com músicas populares da cultura brasileira.

Tabela IV - Trabalhos com relação dialética entre TICs e Experimentação e seus Fundamentos na Abordagem CTS e de trabalhos que não comentam essa relação nas tem indícios significativos.

FONTE: ARENARE (2019)

A Tabela IV nos leva a compreensão de que somente um dos trabalhos analisados faz a integração entre TICs, Experimentação e abordagem CTS, porém

existem outros trabalhos em que o autor de alguma forma utiliza a abordagem, mas, não dar ênfase a mesma.

CONCLUSÃO

A utilização das TICs na Experimentação, por meio da Abordagem CTS é uma alternativa de envolver o aluno no mundo das Ciências, levá-lo a obtenção de conhecimentos mais perceptíveis que promovam, realmente não somente a aprendizagem, mas a quebra de visões distorcidas relacionadas a importância, necessidade e compreensões da Ciência “Química” para a sociedade. Além de envolver o professor da Química, no mundo da investigação e planejamento de aulas com temas geradores que instige o aluno a ser motivado no processo do conhecimento científico, visto que este desta forma, tanto torna-se um investigador de suas próprias práticas pedagógicas, vivenciadas no processo diário da sala de aula.

Entretanto, utilizar metodologias de ensino e ter a percepção de formas capazes de fazer aulas diferenciadas, envolve também a formação inicial do professor, visto que muito dos professores que participam de pesquisas publicadas alegam suas dificuldades, por meio da má estrutura do processo educativo, mas existem uma diversidade de oportunidade que muitas vezes envolvem recursos alternativos, de baixo custo, que não são abordados com a devida frequência. Resta-nos refletir sobre este processo de acomodação refletido nas lacunas existentes em publicações científicas na área de ensino de Química. Refletir e também de alguma forma criar situações que produzam mudanças a partir de nosso próprio comprometimentos com a educação Científica.

Envolvidos no contexto amazônico, surgem infinitas oportunidades de envolver a abordagem CTS a conteúdos da ciência Química e partir para a publicação de trabalhos, como uma estratégia de instigar a comunidade de professores e pesquisadores da área, alavancando continuas propostas capazes de desenvolver um senso crítico e ético, enquanto pesquisadores da área científica.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea comoquiera que se le llame. *Educación Química, México*, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.

ARROIO, A. et al. O show da química: motivando o interesse científico. *Química Nova*, v. 29, n. 1, p. 173, 2006.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no Ensino de Química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Ibero-americanas de Educación*, v. 48, n. 2, p. 1-10, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. *Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2006.

CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. O ludismo e avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino de química. In *ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 15, 2010. Brasília. Anais... Brasília: UnB, 2010, p. 03-04.

CARVALHO, H. W. P. de. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico- interativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 2, p.34-47, 2007.

DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC; UNESCO, 2001.

ESQUEMBRE, F. Computers in physics education. *Computer Physics communications*, v.147, p.13-18, ago. 2012.

FREITAS-REIS, I. e FARIA, F. L. Abordando o tema alimentos embutidos por meio de uma estratégia de ensino baseada na resolução de casos: os aditivos alimentares em foco. *Química Nova na Escola*, v. 37, p. 63-70, 2015.

GAIA, A. M.; ZAMBOM, D. M.; AKAHOSHI, L. H.; MARTORANO, S. A. A. e MARCONDES, M. E. R. Aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvimento de atitudes cidadãs: o uso de oficinas temáticas para alunos do ensino médio. *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)*, UFPR, Curitiba, 2008

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, 2001.

GARCEZ, E. S. C. Jogos e atividades lúdicas em ensino de química: um estudo estado da arte. *Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás*, Goiânia, 2014.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n.10, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Revista Química Nova na Escola*, v. 31, N° 3, São Paulo, 2009. Disponível em: Acessado em: 30 de março de 2016.

MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. do C. ET AL. (Org) *Aprender em rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. 304 p.

PERRENOUD, P. A. *Novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000

PINTO, A. C. O ensino médio de química: o que fazer para melhorá-lo? *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 23, n. 6, p. 985-986, 2012.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. Ijuí, Editora Unijuí, 2003.

SCHNETZLER, R. P. (1994) Do ensino como transmissão, para um ensino como promoção de mudança conceitual nos alunos: Um processo e um desafio para a formação de professores de Química. *Caderno Anped*. Belo Horizonte – MG, 16ª Reunião Anual, n. 6,

SCHNETZLER, R. P.; SANTOS, W. L. P. (2000) *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 2 ed. Ijuí: Unijuí.

SOARES, M. *Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*. Espírito Santo: Ex Libris, 2008, p. 01-02.

TORRICELLI, E. *Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química*. (Tese de livre docência), Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, 2007.

SOBRE A ORGANIZADORA

JÉSSICA VERGER NARDELI - Possui graduação em Química Bacharel com Atribuições Tecnológicas pela Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD (2012), com Mestrado em Química pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Química de Araraquara, SP (2014). Desenvolveu estágio de pesquisa no exterior durante o Mestrado e Doutorado na Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico de Lisboa - IST, Lisboa, Portugal. Atualmente desenvolve Doutorado pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Instituto de Química de Araraquara, SP. Revisora dos periódicos indexados: *Corrosion* e *Advanced Engineering Forum*. Tem experiência na área de Química, Engenharia Química, Engenharia de Materiais com ênfase em Química de Materiais e Eletroquímica. Atualmente a autora tem se dedicado nos seguintes temas: revestimentos contra corrosão, revestimento orgânico, síntese, tratamento de superfície, polímeros, poliuretano, química verde, estudo eletroquímico, caracterização de superfície, caracterização eletroquímica convencional e localizada, revestimento *self-healing*, *smart coating*. Possui experiência nas técnicas: *Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR-ATR), *Optical Microscope* - OM, *Scanning Electron Microscopy* - SEM, *Adhesion tests*, *Raman*, *Nuclear Magnetic Resonance* - NMR, *Atomic Force Microscopy* - AFM, *Thermogravimetric Analysis* - TGA, *Electrochemical Impedance Spectroscopy* - EIS, *Localized Electrochemical Impedance Spectroscopy* - LEIS and *Scanning Vibrating Electrode Technique* - SVET coupled with the *Scanning Ion-selective Electrode Technique* - SIET.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem CTS 100, 103, 104, 106, 108, 113, 114
Ação antioxidante 10, 12, 16
Alfa-Pinene 65
Alúmen de cromo e potássio 94, 96, 98
Análise Citotóxica 67
Análise de sedimentação 27
Análise química 66
Antioxidantes 10, 11, 65, 71
Atividade antioxidante 10, 13, 15, 17, 64, 66, 69, 70

C

Cádmio 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46
Caracterização das emulsões 23
Carboximetil-quitosana 19, 20, 21, 22, 33
Chemistry teaching 84
Cobalto 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46
Composição química 11, 34, 64, 66, 67
Compostos fenólicos 10, 12, 16
Cymbopogon winterianus 19, 20, 34

D

Determinação do grau de substituição 22, 26
Dialética educativa 100, 102
DLLME-SFO 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44
Docagem molecular 1, 3, 6, 7, 8

E

Eficiência de encapsulamento 24, 25, 31, 33
Emulsões 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34
Energia de interação 4
Ensino de ciências 73, 74, 104, 115
Ensino de química 75, 83, 84, 86, 92, 93, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 114, 115, 116
Esmaltação de cerâmicas 94, 97, 98
Extração do óleo essencial 66

F

Fitoquímica 11, 12, 17
Fontes vegetais 11
FTIR 117

I

Identificação botânica 66

L

Ligantes 3, 5, 6, 7, 8

M

Metabólitos secundários 10, 11, 21

Microextração 35, 37, 38, 42, 46

Myrtaceae 64, 65, 66, 70, 72

N

Nanoemulsões 19

Níquel 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46

NS2B-NS3 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9

O

Ouratea fieldingiana 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17

P

Perfil cinético de liberação 20, 25

PROEJA 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Q

Quitosana 19, 20, 21, 22, 27, 33

R

Raios-X 62, 63

T

Testes fitoquímicos 12

Theories of Learning 100, 101

Titulação potenciométrica 22, 26

Tratamento de resíduos de cromo (VI) 97

Tubos de Crookes 50

Z

Zika 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9

 **Atena**
Editora

2 0 2 0