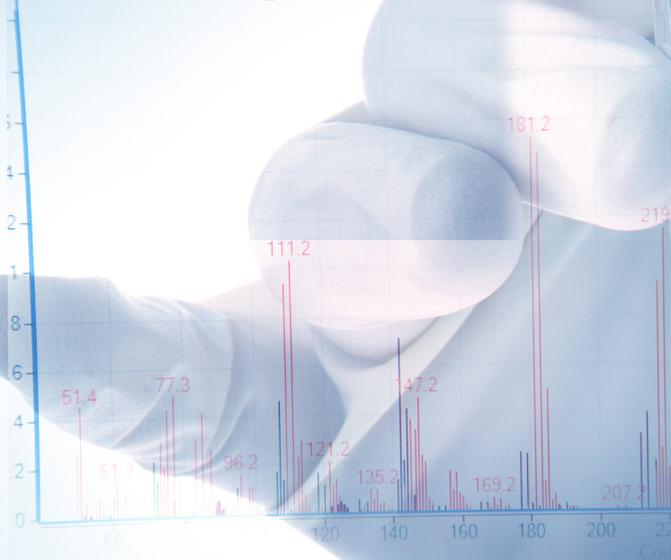


Carmen Lúcia Voigt
(Organizadora)

+EI Scan (rt: 6.270 min) pest_scan D



O Ensino de Química

Atena
Editora

Ano 2019

Carmen Lúcia Voigt

(Organizadora)

O Ensino de Química 1

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes 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 O ensino de química [recurso eletrônico] / Organizadora Carmen Lúcia Voigt. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (O Ensino de Química; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-289-0

DOI 10.22533/at.ed.890192604

1. Química – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores de química – Formação I. Voigt, Carmen Lúcia. II. Série.

CDD 540.7

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 Química é um ramo das Ciências da Natureza que estuda a matéria, suas propriedades, constituição, transformações e a energia envolvida nesses processos. Química é uma ciência muito interessante e com um mercado de trabalho sempre aberto a novos profissionais. A licenciatura em Química é um curso superior com duração de três a quatro anos, em média. Durante o curso os alunos vão aprender os principais fundamentos da Química, aplicações, elementos da natureza, entre outros, tendo conhecimento de disciplinas sobre didática, técnica de ensino, práticas e tudo mais que envolve o ato de ensinar.

A formação do professor em química possui inúmeros desafios e saberes que podem ser motivados por diversas formas diferentes de ensino-aprendizagem, tendo que o profissional em formação estar ciente do desenvolvimento deste processo para alcançar o sucesso almejado na área de ensino.

Com a modernidade, mídias e novos processos a formação do professor deve ser constante, valorizando contribuições de pesquisas nas diferentes áreas da química para uma formação docente sólida e eficaz, capaz de formar cidadãos. A formação de cidadãos significa ensinar o conteúdo de Química com um intuito primordial de desenvolver no aluno a capacidade de participar criticamente nas questões da sociedade. Para isto o professor de química deve estar preparado para desafios e perspectivas desta geração que é ávida por inovação e tecnologia.

Organizamos para você, neste primeiro volume, 27 artigos que tratam da formação do professor em química, saberes da prática docente, aprendizagem baseada em problemas, tecnologia e cultura associados ao ensino de química, bem como métodos e técnicas de ensino para apoio ao professor formador de cidadãos conscientes em química dentro da ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Com base nestes trabalhos, convidamos você a conhecer propostas de ensino de química. Os trabalhos selecionados oportunizam um aprendizado eficiente e crítico perante diversos temas da área, para reflexão e aplicação na docência.

Bons estudos.

Carmen Lúcia Voigt

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NAS IES PARANAENSES E OS DESAFIOS DA DOCÊNCIA NA PERSPECTIVA DE SEUS FORMANDOS	
Marcelo Schram Franciély Ignachewski Neide Hiroko Takata	
DOI 10.22533/at.ed.8901926041	
CAPÍTULO 2	16
A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS QUATRO EVENTOS DO SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CTS (SIACTS)	
Bruna Roman Nunes Maria do Carmo Galiuzzi	
DOI 10.22533/at.ed.8901926042	
CAPÍTULO 3	28
REFORMAS CURRICULARES DE QUÍMICA: IMPACTOS E DESAFIOS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Maristela Raupp dos Santos Larissa Dorigon André Sandmann Claudimara Cassoli Bortoloto	
DOI 10.22533/at.ed.8901926043	
CAPÍTULO 4	42
O TRAFEGO DIALÉTICO DE SABERES NO TRÁFEGO DE SABERES: UMA PROPOSTA PARA RESSIGNIFICAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA DO DIÁLOGO DE SABERES	
Ehrick Eduardo Martins Melzer	
DOI 10.22533/at.ed.8901926044	
CAPÍTULO 5	60
ASPECTOS DO PROFESSOR PERITO E O ENSINO INVESTIGATIVO NA INTEGRAÇÃO DE AULAS DE QUÍMICA	
Carlos J. T. Rocha Maise Helena Altarugio	
DOI 10.22533/at.ed.8901926045	
CAPÍTULO 6	70
MODELAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA E PERSPECTIVAS DENTRO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
Gislaine Pucholobek Roberta Cristina Veloso Possebon	
DOI 10.22533/at.ed.8901926046	
CAPÍTULO 7	78
PLURALISMO DAS IDENTIDADES E IMAGENS DA QUÍMICA: PROBLEMA OU SOLUÇÃO PARA O ENSINO E PESQUISA EM QUÍMICA?	
Wallace Tôrres e Silva Marcos Antônio Pinto Ribeiro Lucival Santos Oliveira	

Marcos de Souza Santos
Débora Santana de Almeida
DOI 10.22533/at.ed.8901926047

CAPÍTULO 8 93

A MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA NO FAZER CIÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA NA UESB-CAMPUS DE JEQUIÉ-BA

Cristiane Silva Santos
Marcos Antonio Pinto Ribeiro
Maria Aparecida Santos Santiago

DOI 10.22533/at.ed.8901926048

CAPÍTULO 9 104

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA INORGÂNICA NUM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Wanderson Guimarães Batista Gomes
Ana Nery Furlan Mendes
Roberta Maura Calefi

DOI 10.22533/at.ed.8901926049

CAPÍTULO 10 119

TECNOLOGIA E CULTURA NO ENSINO DE QUÍMICA

Hebert Freitas dos Santos
Iseli Lourenço Nantes Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.89019260410

CAPÍTULO 11 136

SOBRE A VALORIZAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL

Adriana Vitorino Rossi

DOI 10.22533/at.ed.89019260411

CAPÍTULO 12 149

A ESCRITA CIENTÍFICA COMO APRENDIZAGEM CONTEXTUALIZADA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA A PARTIR DE UM EXPERIMENTO DE MISTURA DE CORES

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi
Maria Aparecida Silva Furtado

DOI 10.22533/at.ed.89019260412

CAPÍTULO 13 159

ANALISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2015 A RESPEITO DO CONTEÚDO LIGAÇÕES QUÍMICAS

Franciane Silva Cruz de Lima
Camila Greff Passos I
Leliz Ticona Arenas

DOI 10.22533/at.ed.89019260413

CAPÍTULO 14 174

O ESTADO DA ARTE SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA PAUTADO NO MODELO CTS

Aldirene Pinheiro Santos
Uilde de Santana Menezes

DOI 10.22533/at.ed.89019260414

CAPÍTULO 15	185
PESQUISAS SOBRE CTS NO ENSINO DE QUÍMICA: QUAIS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRIORIZAM?	
Rosana Oliveira Dantas de Abreu Emerson Henrique de Faria	
DOI 10.22533/at.ed.89019260415	
CAPÍTULO 16	200
PRODUÇÃO DE TEXTOS COMO MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO EM AULAS DE QUÍMICA APÓS REALIZAÇÃO DE OFICINAS TEMÁTICAS	
Alessandra Meireles do Amaral Ana Nery Furlan Mendes Paulo Sergio da Silva Porto	
DOI 10.22533/at.ed.89019260416	
CAPÍTULO 17	213
POSSIBILIDADES DE USO DE ARTIGOS ACADÊMICOS EM CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA À DISTÂNCIA	
Caio Ricardo Faiad da Silva Ana Lúcia de Braga e Silva Santos Gerson Novais Silva	
DOI 10.22533/at.ed.89019260417	
CAPÍTULO 18	227
DE UMA METAMORFOSE À OUTRA: A INSPIRAÇÃO DAS ATIVIDADES DEMONSTRATIVO-INVESTIGATIVAS NA CRIAÇÃO DE NOVAS METAMORFOSES	
Daniel Bispo Peixoto Ricardo Gauche	
DOI 10.22533/at.ed.89019260418	
CAPÍTULO 19	244
OS MANUAIS DE ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL E A CIRCULAÇÃO DAS IDEIAS SOBRE O ATOMISMO NO SÉCULO XIX	
Hélio Elael Bonini Viana Reginaldo Alberto Meloni	
DOI 10.22533/at.ed.89019260419	
CAPÍTULO 20	256
ENSINO DE QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE MANAUS-AM: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	
Eleonora Celli Carioca Arenare	
DOI 10.22533/at.ed.89019260420	
CAPÍTULO 21	270
O PERFIL E A MOTIVAÇÃO DOS DISCENTES DA ESCOLA ESTADUAL ANTÔNIO JOSÉ DE LIMA, DA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS, NO MUNICÍPIO DE JUSCIMEIRA-MT	
Daniela Raphanhin da Silva Salete Kiyoka Ozaki Ana Laura da Silva Martins João Augusto Valentim	
DOI 10.22533/at.ed.89019260421	

CAPÍTULO 22	285
QUÍMICA CRÍTICA: PROPOSTA DE UM NOVO SUBCAMPO NA QUÍMICA	
Marcos Antonio Pinto Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.89019260422	
CAPÍTULO 23	299
CONTRIBUIÇÕES DA PSICANÁLISE ENVOLVENDO A INFORMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA FORMAÇÃO DO ALUNO PESQUISADOR	
Eleonora Celli Carioca Arenare	
DOI 10.22533/at.ed.89019260423	
CAPÍTULO 24	309
WEBQUEST COMO FORMA DE PROMOVER O ENGAJAMENTO DISCIPLINAR PRODUTIVO (EDP) NAS AULAS DE QUÍMICA	
Gleison Paulino Gonçalves	
Nilma Soares da Silva	
Cynthia Alessandra Bello	
DOI 10.22533/at.ed.89019260424	
CAPÍTULO 25	324
A CRIAÇÃO DE OBJETOS DE VISUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DOS SOFTWARES IMPRESS E ACD/CHEMSKETCH	
Alceu Júnior Paz da Silva	
Denise de Castro Bertagnolli	
DOI 10.22533/at.ed.89019260425	
CAPÍTULO 26	342
MIC: MUSEU ITINERANTE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA	
Amanda Carolina Mikos Dangui	
Miriam Cristina Covre de Souza	
Mariana Laise Dessimone	
Willian Ridequi Messias Kodama	
Eliana Aparecida Silicz Bueno	
Caroline Oleinik Vezu	
Samira Prioli Jayme	
DOI 10.22533/at.ed.89019260426	
CAPÍTULO 27	353
A BIOQUÍMICA ENVOLVIDA NA DIGESTÃO – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR COM ALUNOS DA LICENCIATURA EM QUÍMICA	
Thayse G. Grunewald	
Vanessa de S. Nogueira	
Giselle de A. Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.89019260427	
SOBRE A ORGANIZADORA	357

PESQUISAS SOBRE CTS NO ENSINO DE QUÍMICA: QUAIS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES PRIORIZAM?

Rosana Oliveira Dantas de Abreu

Colégio Militar de Brasília

Brasília – Distrito Federal

Emerson Henrique de Faria

Universidade de Franca

Franca – São Paulo.

RESUMO: Na busca por contemplar pressupostos da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de Química, este estudo, recorte de uma tese de doutorado, teve a intenção de identificar competências e habilidades presentes em propostas didáticas referenciadas por esses pressupostos, procurando compreender relações entre ambos. Para isso, foi realizado um recorte de 1995 até 2014 de trabalhos apresentados em dois eventos nacionais bienais: o Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências e o Encontro Nacional de Ensino de Química, além de artigos apresentados em um periódico brasileiro: Química Nova na Escola. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve a interpretação dos dados coletados apoiada na Análise Textual Discursiva. Assim, a partir da análise realizada, foi possível verificar não somente a relação entre as competências e habilidades e o desenvolvimento tecnológico, como também pôde-se perceber diferentes abordagens sobre

tecnologia presentes nos trabalhos sobre ensino de Química centrados no Enfoque CTS.

PALAVRAS-CHAVE: Competências e habilidades, Desenvolvimento tecnológico, Enfoque CTS.

ABSTRACT: In the quest to contemplate the assumptions of Science-Technology-Society (CTS) education in Chemistry teaching, this study, a doctoral thesis cut, was intended to identify skills and abilities present in didactic proposals referenced by these assumptions, seeking understand relations between both. For that, a cut was made from 1995 to 2014 of papers presented at two biennial national events: the National Meeting on Science Research and Education and the National Meeting on Teaching Chemistry, in addition to articles presented in a Brazilian journal: Química Nova na Escola. The research, of a qualitative nature, had the interpretation of the collected data supported in the Discursive Textual Analysis. Thus, from the analysis carried out, it was possible to verify not only the relationship between competences and abilities and technological development, but also to perceive different approaches on technology present in the works on teaching of Chemistry focused on the CTS Approach.

KEYWORDS: Skills and Abilities, Technological Development, CTS Approach.

1 | INTRODUÇÃO

Um movimento pela modernização do ensino militar iniciou-se nas décadas de 1980-1990 por ocasião dos debates em torno da Constituição de 1988; da reformulação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996, e da elaboração dos Planos Curriculares Nacionais, em 1998. A partir daí, as decisões a respeito das mudanças que deveriam ser efetivadas, em todas as escolas que compõem o Sistema Militar de Ensino, foram consubstanciadas num documento conhecido como Fundamentos para a Modernização do Ensino, de 1996.

Com isso, e apesar de serem conhecidos por sua abordagem tradicional de ensino, os Colégios Militares, desde 2012, vêm priorizando em sua proposta pedagógica, princípios e práticas que guardam estreitas e cerradas relações no contexto baseado nas competências e habilidades, como propõem os documentos oficiais brasileiros, a exemplos, Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e para a Educação Básica, em 1998; Parâmetros Curriculares (PCN) - Ensino Médio, em 1999; Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ensino Médio, em 2002; Orientações Curriculares para o Ensino Médio, em 2006 e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, em 2010. Assim, duas características da proposta se sobressaem: a colocação do aluno no centro do processo ensino aprendizagem, levando-o da posição de espectador, acumulando saberes, à protagonista do processo, participe da construção do conhecimento; e a delimitação de um núcleo central de conhecimentos privilegiando conteúdos significativos e essenciais para a vida dos alunos, com ênfase no desenvolvimento de competências básicas e habilidades.

O termo competência surgiu, na área do ensino como uma possibilidade de superar as defasagens evidenciadas no ensino tradicional. Segundo Zabala e Arnau (2010),

[...] a competência consistirá na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida, mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 11).

Os autores ainda acrescentam que qualquer competência implica em conhecimentos relacionados a habilidades e atitudes. Eles ainda descrevem as características da escola tradicional, enfocadas nas falsas dicotomias entre memorização *versus* compreensão e conhecimentos *versus* procedimentos, e fazem sugestões sobre encaminhamentos mais produtivos.

Nesse caso, o conteúdo passa a ser um meio, um fundamento, e não um fim em si mesmo, rompendo a dicotomia teoria e prática. Com isso, é necessário o compartilhamento de responsabilidades entre docente e aluno, havendo uma mudança nos modos de aprender e ensinar, em que o professor passa a ser um

mediador do educando durante seu aprendizado, levando-o a ser mais autônomo e capaz de tomar decisões. Portanto, há a necessidade de modificar/ajustar/alinhar as práticas pedagógicas com tarefas que desafiem os alunos a mobilizar não apenas os conhecimentos que já possuem, mas também a buscar novos conhecimentos. Para Perrenoud (1999), aceitar uma abordagem por competências não é tarefa fácil, pois exige da ação docente uma mudança e até mesmo uma ruptura com as rotinas pedagógicas tradicionais, com o modo de gerir as transposições didáticas, com o planejamento, com os contratos didáticos e as formas de avaliar os alunos.

Dessa maneira, um ensino por competências envolve uma complexidade maior, pois comporta inferências, antecipações, generalizações, transposições analógicas, além de outras capacidades humanas. Nesse caso, uma competência também se torna um recurso mobilizável para a construção de outras competências mais complexas, ou mesmo para a aprendizagem de conteúdos específicos (RICARDO, 2010).

Assim, pode-se dizer então que o ensino por competências está em desacordo com aquele professor que leva ao mero acúmulo de informações, contudo não se pode menosprezar os conteúdos e centrar-se excessivamente sobre o sujeito, um dos pontos de fortes críticas às competências (RICARDO, 2010). Entretanto, devem haver mudanças de estratégias metodológicas e de conteúdos a serem ensinados, sem que estes tenham sua importância diminuída. Entrando em concordância com o que afirma Perrenoud (1999, p. 22): “os conhecimentos são indispensáveis para a inteligibilidade das observações e para a construção de hipóteses”; o que é fundamental, segundo o autor, para a construção de competências.

Para trabalhar com competências e habilidades, os Colégios Militares propuseram um documento denominado Plano de Sequência Didática (PSD) baseando-se na matriz de referência de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias apresentada nos PCN+.

Essas competências, em quaisquer domínios (representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sociocultural), se inter-relacionam e se combinam, não havendo uma hierarquia entre elas (BRASIL, 2002). Dessa forma e ainda de acordo com os PCN+, no ensino da Química, os conteúdos abordados e as atividades desenvolvidas devem ser propostos de forma a promover o desenvolvimento de competências dentro desses três domínios, com suas características e especificidades próprias (habilidades), além de possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção do conhecimento científico, que se dá em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações econômicas, sociais, políticas e ambientais.

Desse modo, percebeu-se que poderia haver uma relação dessas competências (e habilidades relacionadas) e os pressupostos da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), mesmo porque, segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), essa abordagem tem a finalidade de proporcionar aos alunos habilidades e competências, tornando-os capazes de debater e discutir questões científicas e tecnológicas que

permeiam a sociedade. Sendo assim, esse enfoque também pode oportunizar, a participação dos alunos de maneira crítica, reflexiva e consciente em sua atuação na realidade, além de possibilitar, forma fundamentada, soluções ao analisar situações problemas levantadas na condução de conteúdos de Química oferecidos ao aluno por meio do ensino por competências. Ainda de acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009),

CTS corresponde ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, constituindo um campo de trabalho que se volta tanto para a investigação acadêmica como para as políticas públicas. Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para atingir uma participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. [...] (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009, p. 2).

O objetivo central da educação CTS no ensino médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Segundo Strieder (2012), a educação CTS pode ser caracterizada a partir de três parâmetros que representam interfaces entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, pensadas no contexto do Ensino de Ciências. São eles: (i) Racionalidade Científica, ainda que diretamente relacionada à ciência, não se reduz a ela, pois permite que sejam feitas considerações sobre as implicações do modelo de ciência, dito “racional”, às culturas; (ii) Desenvolvimento tecnológico, nesse caso, a crítica também não recai à tecnologia, mas ao modelo de desenvolvimento, que vem associado ao modelo de ciência e de sociedade; e (iii) Participação Social, na qual se discute as diferentes possibilidades de participação da sociedade nesse mundo “científico e tecnológico”, ou “racional e desenvolvimentista”.

A partir dessas discussões, a introdução do enfoque CTS no ensino médio poderá promover um ensino-aprendizagem que propicie ao aluno desenvolver habilidades e competências, tornando-o capaz de debater e discutir questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade. Então, quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas/alcançadas a partir de propostas CTS?

Neste estudo, optou-se por investigar as competências e habilidades diretamente relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, mesmo porque foi observado em outros estudos que muitas das propostas envolvendo o enfoque CTS têm direcionado as discussões privilegiando o desenvolvimento de conceitos científicos ou o estabelecimento de debates político-filosóficos ligados a ciência e a sociedade; esquecendo-se do segundo elemento da tríade, a tecnologia (BOCHECO, 2011).

Assim, com a finalidade de destacar as discussões em torno do elemento tecnologia, a atenção voltou-se para as competências, listadas no quadro 1, que têm associação com a visão mais crítica sobre tecnologia ou desenvolvimento

tecnológico. São elas: Competência 3, Competência 5, Competência 9, Competência 11, Competência 12, Competência 13 e Competência 14.

Representação e Comunicação
Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia
Competência 3 (C3): Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados em diferentes meios.
Elaboração de Comunicações
Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia
Competência 5 (C5): Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.
Investigação e compreensão
Modelos explicativos e representativos
Competência 9 (C9): Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.
Contextualização sociocultural
Ciência e tecnologia na história
Competência 11 (C11): Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
Ciência e tecnologias na cultura contemporânea
Competência 12 (C12): Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.
Ciência e tecnologia na atualidade
Competência 13 (C13): Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
Ciência e tecnologia, ética e cidadania
Competência 14 (C14): Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

Quadro 1: Competências a serem desenvolvidas no ensino de Química, segundo o PCN+.

Fontes: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

Desse modo, na busca por uma concepção CTS no ensino de Química, de forma a garantir uma maior integração de conhecimentos científicos e tecnológicos e sua relação com a sociedade, além de contemplar uma visão mais ampla de tecnologia, distante de considerá-la como simples aplicação do conhecimento científico, este estudo teve a intenção de identificar competências e habilidades presentes em propostas didáticas referenciadas pelos pressupostos da educação CTS, no ensino de Química, buscando compreender relações entre ambas.

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para isso, foi realizado um recorte de 1995 até 2014 de trabalhos apresentados em dois eventos nacionais bienais: o Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), além de artigos apresentados em um periódico brasileiro: Química Nova na Escola (QNEsc).

Os termos utilizados e que deveriam aparecer no título ou no resumo dos trabalhos pesquisados foram: CTS; CTSA e ciência-tecnologia-sociedade. Em

um segundo momento, a partir dos trabalhos selecionados, buscaram-se os que estavam relacionados ao ensino de Química e disponíveis em formato completo. Ao completar essa etapa, procedeu-se à leitura dos resumos dos trabalhos no propósito de caracterizar os mesmos de acordo com as seguintes categorias previamente escolhidas: levantamento de concepções; revisão teórica/análise de documentos/estado da arte; produção e/ou análise de material didático e práticas em sala de aula. Após esse levantamento inicial, foram selecionadas 23 produções, sendo duas apresentadas no ENPEC, dezessete no ENEQ e quatro artigos publicados na QNEsc, todas relacionadas à prática de sala de aula, para serem analisadas quanto às competências e habilidades apontadas e às abordagens sobre tecnologia.

Como a interpretação dos dados coletados é a principal etapa de uma pesquisa, especialmente de natureza qualitativa, para esse momento, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006). Essa abordagem de análise de dados transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análises de conteúdo e a análise de discurso. Para Moraes e Galiazzi (2006), a análise textual discursiva, por constituir metodologia aberta, é um caminho para um pensamento investigativo, uma vez que quem a utiliza, participa de uma abordagem que exige constantemente a (re)construção de caminhos. Nesse tipo de análise, a linguagem desempenha um papel central, afinal é por ela que o pesquisador pode inserir-se no movimento da compreensão, de construção e reconstrução das realidades (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Em Galiazzi e Moraes (2006) e Moraes (2003), são descritas as três fases da análise textual discursiva: a unitarização, na qual os textos são separados em unidades de significado, que por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador; a articulação de significados semelhantes, em que há o estabelecimento de relações denominado de categorização, o que implica a construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como os elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias; e, finalmente a geração de metatextos analíticos, que compreende na análise que se desloca do empírico para a abstração teórica, e só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos, representando assim, como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.

Particularmente no que se refere à presente investigação, a etapa da unitarização envolveu a leitura das produções e o apontamento de elementos relativos a conceitos ligados à prática da sala de aula e que remetessem às competências e às visões de tecnologia. Por meio da articulação de significados semelhantes que emergiram da unitarização das produções, foi possível se chegar às categorias (as relacionadas às abordagens sobre tecnologia foram definidas *a posteriori*, já as relativas às competências se deu *a priori*, uma vez que foram extraídas dos documentos PCN+

e PSD) que, analisadas, oportunizaram a geração de metatextos, os quais serão apresentados a seguir.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises das produções selecionadas, pôde-se observar quais competências, dentre as já especificadas, apareceram nessas produções. O quadro 2 traz alguns excertos das produções que exemplificam a abordagem dessas competências.

Competências abordadas	Produção Evento/ Ano	Unidades de significado
C3	Produção 3 QNEsc / 2012	<p>“... apresentou o tema utilizando o vídeo didático... Também foram apresentadas as diferentes propriedades de um material nanoparticulado e seu correlato comum...”</p> <p>“...solicitou-se uma pesquisa prévia pelos alunos, com o objetivo de aguçar a curiosidade sobre o assunto...”</p>
C5	Produção 2 ENEQ / 2012	<p>“Durante a realização das aulas foi trabalhada a questão das diferentes formas de energia, onde os alunos puderam ampliar seus conhecimentos sobre as vantagens e desvantagens de todas as formas de energias existentes. Os alunos se mostraram extremamente interessados no assunto, ainda mais quando se esbarrou no problema das hidrelétricas. Esse foi um problema que a cidade onde se desenvolveu este trabalho enfrentou com a construção de uma Usina Hidrelétrica. Os alunos manifestaram as vantagens e também foram críticos quando citaram as desvantagens dessa forma de energia....”</p>
C9	Produção 1 QNEsc / 2010	<p>“... os alunos, antes de iniciar o experimento, acreditavam que o álcool já estava presente no caldo de cana.”</p>
C11	Produção 13 ENEQ / 2014	<p>“Com o estudo do jeans é possível promover discussões acerca da moda, do comportamento dos jovens em relação ao consumo elevado a produção industrial, e todos os fatores que cercam este meio, desde o plantio do algodão para a fabricação das fibras do jeans, as péssimas condições de trabalho até a poluição dos rios efluente das indústrias têxteis.”</p>
C12	Produção 1 ENPEC / 2012	<p>“Em uma etapa posterior de finalização da aula os alunos foram levados para uma visita de campo a uma fábrica de refrigerantes da cidade...”</p>

C13	Produção 16 ENEQ / 2014	<i>“Essas duas aulas tiveram por objetivo introduzir os estudantes no debate acerca de agrotóxicos e transgênicos, os diferentes pontos de vista entre pesquisadores e o litígio no debate sobre a segurança do uso dessas tecnologias.”</i>
C14	Produção 8 ENEQ / 2014	<i>“... A partir dos dados levantados e com base no estudo das informações do rótulo do agrotóxico analisado, se solicitará aos estudantes a elaboração de um texto explicativo para os agricultores detalhando cada informação da embalagem ...”</i>

Quadro 2: Unidades de significados extraídas das produções relacionados às competências.

Na Produção 3, publicada na QNEsc, por exemplo, o trecho selecionado mostra que os autores tiveram a preocupação de diversificar as estratégias didáticas no sentido de possibilitar ao aluno a consulta, a análise e a interpretação de textos e vídeos relacionados ao assunto abordado na aula, como sugere a C3. Já na produção 2, apresentada no ENEQ, observou-se que os alunos puderam se manifestar de maneira crítica sobre as vantagens e desvantagens de diferentes formas energia, levando, assim, ao que propõe a C5 (analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia).

As discussões apresentadas na Produção 1 (QNEsc), remeteu à proposta da C9, no que se refere ao reconhecimento e utilização de modelos científicos que modifiquem as explicações do senso comum, visto que os alunos, antes de iniciarem o experimento proposto pelos autores da produção, acreditavam que o álcool já estava presente no caldo de cana. Outro exemplo da abordagem de competências mostra-se a partir do excerto selecionado da Produção 13 (ENEQ), em que se pode observar que a C11 comparece, pois o estudo permitiu ao aluno a compreensão do conhecimento tecnológico como resultado de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social, uma vez que discutiu-se sobre como a produção industrial de um artefato sobre influência da sociedade.

Ao realizar uma visita de campo, os autores da Produção 1 (ENPEC), possibilitaram ao aluno a compreensão da tecnologia como parte integrante da cultura humana, como sugere a C12, uma vez que o aluno pode identificar a presença do desenvolvimento tecnológico no evento proposto. Já ao debater sobre um tema (Produção 16 apresentada no ENEQ), o aluno pode reconhecer e avaliar o papel do desenvolvimento tecnológico na vida humana, bem como sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social, como propõe a C13. E, ao solicitarem que os alunos elaborassem um texto explicativo, os autores da Produção 8 (ENEQ), oportunizaram aos estudantes a utilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos no exercício da cidadania, e o reconhecimento que a aquisição desses conhecimentos pode trazer para melhoria da qualidade de vida do consumidor.

Além disso, destaca-se que todas as competências selecionadas para essa

análise comparecem nas produções, ainda que não de forma homogênea, já que algumas estão presentes em mais produções que outras. A tabela 1 sistematiza essa informação, ao apresentar a relação das produções em que cada competência foi encontrada.

Competências	Produções			Total
	ENPEC	ENEQ	QNEsc	
C3	1 e 2	1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 9; 10; 14; 15; 16 e 17	1; 2; 3 e 4	19
C5	1 e 2	2; 9 e 11	-	5
C9		3	1	2
C11		1; 3; 12; 13 e 17	1	6
C12	1 e 2	1; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 11; 12; 13; 15 e 17	1; 2; 3 e 4	18
C13	1 e 2	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 13; 14; 15 e 16	1; 2; 3 e 4	21
C14	1 e 2	2; 8; 9; 10; 11 e 13	3 e 4	10

Tabela 1: Relação das produções e as competências encontradas.

Ao observar a tabela 1, pode-se verificar que nem todas as competências compareceram nas produções (indicadas também pelos espaços vazios), e que as competências C3, C12 e C13, apareceram em mais produções que as C5, C9, C11 e C14, talvez por essas quatro últimas se tratarem de competências menos amplas, o que poderia exigir um aprofundamento nas discussões das propostas de trabalhos em sala de aula.

Já o quadro 3, mostra unidades de significado presentes nas produções e relacionados às abordagens sobre tecnologia.

Produção Evento/ Ano	Abordagem sobre tecnologia	Unidades de significado
Produção 1 ENEQ / 2012	Funcionamento/uso de equipamento	<i>“... gerou uma pequena discussão social a respeito do uso de catalisadores em carros como tentativa de diminuir a emissão de gases poluente pelos mesmos.”</i>
Produção 4 QNEsc / 2012	Procedimentos	<i>“Na aula experimental, os alunos analisam o oxigênio dissolvido em uma amostra de água. Após a prática, discutem os resultados obtidos e as questões propostas no final do experimento.”</i>

Produção 2 ENEQ / 2012	Implicações no ambiente e/ou na saúde	<i>“Para iniciar a docência foi trabalhado um vídeo que demonstrava quais são os efeitos negativos da pilha quando em contato com o meio ambiente, para que os alunos fizessem uma reflexão sobre o assunto a ser abordado durante toda a regência...”</i>
Produção 8 ENEQ / 2014	Resgate histórico e/ou aspectos culturais envolvidos	<i>“...explorar aspectos históricos e sociais do uso de agrotóxicos...”</i>

Quadro 3: Unidades de significado das produções relacionados às abordagens sobre tecnologia.

A categoria **funcionamento/uso de artefatos** está associada ao funcionamento ou ao manuseio de máquinas/equipamentos/aparato, e pôde ser verificada na Produção 1 publicada no ENEQ, no momento que os autores relataram que as discussões, durante a aula, permearam sobre o uso de um artefato. Nesse estudo, empregou-se o termo artefato por ir ao encontro à perspectiva analítica de Mário Bunge (físico e filósofo da ciência) que pode ser encontrada na investigação feita por Cupani (2004). Dessa forma, para Bunge, o artefato não precisa necessariamente ser um objeto, ele pode ser uma modificação do estado de um sistema natural, ou ainda uma transformação de um sistema. Desse modo, o significado de aparato, utilizado neste estudo, está voltado para uma conotação mais ampla, defendida por esse filósofo.

Já a categoria **procedimentos**, relativa às atividades experimentais, pode emergir sempre que houver um relato de experimento, seja no roteiro apresentado, ou/e na discussão de resultados, como pode ser observada na Produção 4 publicada na QNEsc, enquanto que a categoria **implicações no ambiente e/ou na saúde** relaciona-se às discussões sobre os efeitos das tecnologias na sociedade/meio ambiente, e pode ser percebida na Produção 2 apresentada no ENEQ, uma vez que os autores, por meio de um vídeo, mostraram aos alunos os efeitos negativos de um aparato tecnológico quando em contato com o meio ambiente. E por fim, a categoria **resgate histórico e/ou aspectos culturais envolvidos**, vinculada às discussões sobre o desenvolvimento de tecnologias que satisfizeram aos interesses sociais, aplicadas pela sociedade com a intenção de transformar a vida dos seus cidadãos, compareceu na Produção 8 do ENEQ, visto a necessidade da exploração de aspectos históricos e sociais do uso de um artefato tecnológico.

Portanto, em síntese, destaca-se que as produções analisadas apresentam diferentes abordagens sobre tecnologia, algumas associadas a visões mais críticas sobre o desenvolvimento tecnológico e outras a menos críticas.

A tabela 2 traz a informação da relação das produções em que cada categoria relacionada à visão de tecnologia é encontrada.

Abordagens sobre tecnologia	Produções			Total
	ENPEC	ENEQ	QNEsc	
Funcionamento/uso de artefatos	1	1; 2; 3; 4; 6; 8; 11; 12; 14 e 16	1 e 2	13
Procedimentos	1	1; 3; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 11; 13; 14 e 17	1; 2; 3 e 4	17
Implicações no ambiente e/ou na saúde	1 e 2	1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13; 15 e 16	2; 3 e 4	18
Resgate histórico e/ou aspectos culturais envolvidos	2	3; 8; 10; 13 e 17	1	7

Tabela 2: Relação das produções e as categorias relacionadas à visão de tecnologia encontradas.

Ao observar a tabela 2, percebe-se que as abordagens sobre tecnologia que mais aparecem nas produções são: procedimentos (abordagem menos crítica sobre tecnologia quando se associa à realização de uma atividade experimental, sem apresentar discussão relevante sobre o tema abordado) e implicações no ambiente e/ou na saúde atreladas ao uso de aparatos tecnológicos.

A partir dessas duas análises, realizadas em separado, pôde-se articular as competências às abordagens sobre tecnologia, na perspectiva de discutir quais competências podem ser desenvolvidas/alcançadas a partir de propostas CTS.

Nesse sentido, destaca-se que a perspectiva mais comum sobre a tecnologia, que segundo Dusek (2009), é a aquela em que, para sociedade em geral, é concebida como ferramentas e máquinas, categorizada, neste estudo, como **funcionamento/uso de artefatos**. Apesar de não ter havido, na amostra analisada, uma preocupação na montagem de ferramentas ou máquinas em si, o que remeteria a um desenvolvimento tecnológico isento de juízo de valor (desenvolvimento neutro), em várias produções foi possível perceber a utilização de determinado aparato como recurso para um procedimento ou como um tema para ser discutido em aula. Pela análise, essa perspectiva de tecnologia comparece em trabalhos que também podem ser associados às competências C3, C5 e C13, como é o caso das Produções: 1 e 2 da QNEsc; 1 do ENPEC; e 2, 4, 6, 8, 11, 12 e 16 do ENEQ. A associação dessa categoria a essas competências dependerá da abordagem realizada em sala de aula, ou seja, se as discussões forem superficiais, poderão comprometer o desenvolvimento de competências que possibilitam a criticidade por parte dos alunos.

Já a utilização de **procedimentos** experimentais para reconhecer aspectos relevantes do conhecimento químico e que, simultaneamente, requerem a compreensão do conhecimento tecnológico comprometido, comparece em trabalhos que também se

associam às competências C3, C5, C11, C12 e C13, como é o caso das Produções: 1 e 2 da QNEsc; 1 do ENPEC; e 1, 5, 11 e 14 do ENEQ. Assim sendo e reconhecendo a Química como uma ciência experimental, em que os modelos e conceitos foram construídos a partir da observação dos fenômenos naturais, essas competências podem se relacionar a uma abordagem de tecnologia em que se considera o procedimento (técnica) como qualquer complexo de meios padronizados para alcançar um resultado predeterminado. Essa abordagem de tecnologia vai ao encontro de definições levantadas pelos autores Dusek (2009) e Vargas (1994), em que dentre elas, aparecem as técnicas. Para Dusek (2009), a definição de tecnologia como regra (técnica) propicia uma maior abrangência que a definição como instrumento/máquina, em razão de trazer a ênfase nas relações que são feitas para se atingir um propósito. Já para Vargas (1994), a técnica é a atividade resultante do trabalho do homem, e, como tal, caracteriza a presença de uma cultura humana. Nesse caso também, a associação que se faz presente dependerá da perspectiva proporcionada pela aula que envolve experimentos. Se a realização da atividade experimental apresentar apenas a reprodução do passo a passo do experimento, o desenvolvimento das competências que promovem o senso crítico por parte dos alunos, pode ficar comprometido.

Nesse sentido, experimentar, montar e/ou desmontar aparatos tecnológicos pode possibilitar, além de observar situações e fenômenos ao alcance do aluno, o desenvolvimento de competências. Nesse caso, a questão a ser preservada, mais do que o saber-fazer, é, que essas competências possam permitir ao aluno, reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico, suas relações com a ciência, e seus impactos na sua vida social e cotidiana. Essa perspectiva vai ao encontro do entendimento que Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) têm sobre os objetivos configurados nos PCN, já que encontram aplicações no enfoque CTS pois, “como a proposta para o Ensino Médio foi estabelecida, percebe-se a relevância em aproximar o aluno da interação com a ciência, a tecnologia e com todas as dimensões da sociedade”.

Nessa perspectiva, a abordagem de tecnologia, categorizada como **implicações no ambiente e/ou saúde**, deve-se levar em consideração que o desenvolvimento tecnológico pode trazer implicações positivas e negativas tanto ao meio ambiente, quanto à saúde humana. A partir das discussões abordadas nas produções relacionadas, mesmo que superficialmente, consegue-se perceber que a tecnologia pode ser vista enquanto sistema que afeta a vida em sociedade. Com isso, pode haver uma rejeição à noção de tecnologia neutra e uma defesa à ideia de que a tecnologia é uma estrutura cultural que encarna valores de um grupo social específico (STRIEDER, 2012). Dessa forma, as competências que conduzem o aluno a compreender e a reconhecer as responsabilidades sociais que a aquisição do conhecimento tecnológico exerce na tomada de decisão e atitudes na defesa da qualidade de vida, são C3, C5, C12, C13 e C14, como é o caso de todas as Produções (dessa abordagem) citadas na tabela 2. Nesse caso, discussões mais relacionadas a C9 e C11 não comparecem o que aponta que muitas dessas discussões sobre implicações ambientais tem sido feitas sem a

abordagem de modelos explicativos ou construção do conhecimento.

Por fim, a abordagem de tecnologia que oportuniza a compreensão da tecnologia como parte integrante da cultura, inserida num processo histórico e social, resultante de uma construção humana (aqui categorizada como **resgate histórico e/ou aspectos culturais**), encontra apoio em Dagnino (2008), quando este infere que a tecnologia é fruto da interação de distintos grupos sociais, e que, portanto, encobre uma relação de classes de uma época histórica determinada. Assim, ainda segundo esse autor, o desenvolvimento tecnológico promove a inovação social e cultural, envolvendo valores e cultura, com a participação da sociedade nas decisões sobre a ciência e a tecnologia. Além disso, apoia-se também em Feenberg (2003), pois este autor considera que, a tecnologia entendida como artefato cultural, não está livre de influências históricas, políticas, econômicas, por exemplo. Dessa maneira, as competências C3, C9, C11 e C12 podem ser relacionadas a essa abordagem de tecnologia, e essa relação comparece em todas as Produções citadas na tabela 2.

Com isso, objetivando alcançar uma formação mais crítica dos alunos, as competências promovidas associadas ao conhecimento, somente poderão adquirir seu sentido pleno, quando transformados em ação. A compreensão, pelo aluno, da tecnologia como parte integrante da cultura humana, reconhecendo e avaliando o caráter ético do conhecimento tecnológico, para utilizá-lo no exercício da cidadania, pode colaborar para atingir esse objetivo. Essa perspectiva se aproxima da visão que Medina e Sanmartín (1990) têm sobre o enfoque CTS. Para esses autores, esse enfoque deve fazer parte da cultura dos cidadãos, com a finalidade de torná-los capazes de atuar de forma crítica diante de problemas decorrentes do progresso tecnocientífico.

4 | CONCLUSÃO

A partir da análise realizada, um recorte de uma pesquisa de doutorado, conclui-se que as competências e habilidades relacionadas, dispostas nos PCN+ e no PSD, podem ser contempladas em propostas referenciadas pela Educação CTS. Além disso, as competências, nas produções analisadas, compareceram relacionadas às estratégias didáticas utilizadas, às discussões em torno de uma temática levantada durante as aulas e ao desenvolvimento da argumentação.

Neste estudo, procurou-se estreitar a relação entre as competências (e habilidades relacionadas) e o desenvolvimento tecnológico, na perspectiva CTS. Associado a isso, num primeiro momento, analisou-se abordagens sobre tecnologia presentes nos trabalhos sobre ensino de Química centrados no Enfoque CTS. Constatou-se, que prevalecem abordagens menos críticas sobre tecnologia, voltadas à discussão de procedimentos associados à realização de atividades experimentais. Além disso, tem recebido destaque a discussão de implicações sociais e ambientais atreladas ao uso de aparatos tecnológicos.

Quanto à articulação entre competências (e habilidades relacionadas) e perspectivas de tecnologia, constatou-se que a competência C3 contribuiu para a construção de todas as visões de tecnologia, visto que comparece em todas as abordagens, enquanto que as competências C9 e C14, associam-se somente à discussão de uma abordagem de tecnologia, resgate histórico e/ ou aspectos culturais envolvidos e impactos no ambiente e/ou na saúde, respectivamente. As demais competências, C5, C11, C12 e C13, podem relacionar-se a mais de uma visão de tecnologia.

REFERÊNCIAS

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. Dissertação de mestrado. Centro de Ciências da Educação: Universidade Federal de Santa Catarina. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: SEMTEC, 2002.

CUPANI, A. A Tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, vol. 2, n. 4, p. 493-518, São Paulo, 2004.

DAGNINO, R. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n. 2, 3-36. 2008 < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37483/28779> > acesso em: 24.11.2015.

DUSEK, V. **Filosofia da Tecnologia**. São Paulo: Loyola. 2009.

FEENBERG, A. **Transforming Technology**. New York: Oxford University Press. 2003.

MEDINA, M; SANMARTÍN, J. **Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**, Barcelona: Anthropos, 1990.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210. 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. D. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. v. 12, n.1, 117- 128. 2006.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

PINHEIRO, N. A. M, SILVEIRA, R. M. C. F, BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84. 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>> acesso em 10.02.2016.

PINHEIRO, N. A. M, SILVEIRA, R. M. C. F, BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque.

Revista Iberoamericana de Educación n. 49/1. 25 de março de 2009.

<<http://rieoei.org/deloslectores/2846Maciel.pdf>> acesso em 10.02.2016.

RICARDO, E. C. Discussão acerca do Ensino por Competências: Problemas e Alternativas. **Cadernos de Pesquisa**, v.40, n.140, p. 605-628, maio/ago. 2010 <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v40n140/>

a1540140.pdf> acesso em 13.12.2015.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, vol. 2, n. 2, p. 01-23, Belo Horizonte, 2002.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas**. Tese de Doutorado. Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

VARGAS, M. **Para uma filosofia da tecnologia**. São Paulo: Alfa Omega. 1994.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOBRE A ORGANIZADORA

Carmen Lúcia Voigt - Doutora em Química na área de Química Analítica e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especialista em Química para a Educação Básica pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Experiência há mais de 10 anos na área de Educação com ênfase em avaliação de matérias-primas, técnicas analíticas, ensino de ciências e química e gestão ambiental. Das diferentes atividades desenvolvidas destaca-se uma atuação por resultado, como: supervisora de laboratórios na indústria de alimentos; professora de ensino médio; professora de ensino superior atuando em várias graduações; professora de pós-graduação *lato sensu*; palestrante; pesquisadora; avaliadora de artigos e projetos; revisora de revistas científicas; membro de bancas examinadoras de trabalhos de conclusão de cursos de graduação. Autora de artigos científicos. Atuou em laboratório multiusuário com utilização de técnicas avançadas de caracterização e identificação de amostras para pesquisa e pós-graduação em instituição estadual.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-289-0

