



MAPEANDO TENDÊNCIAS DE ENSINO E SUAS RELAÇÕES COM A CIÊNCIA “QUÍMICA”: O QUE TEM SIDO PRODUZIDO NO CONTEXTO BRASILEIRO?

Eleonora Celli Carioca Arenare ¹
Gerson de Sousa Mól ²

RESUMO

Este trabalho surgiu no percurso inicial de uma disciplina de doutoramento, como forma de sistematizar informações para o progresso de minhas informações acadêmicas, enquanto aluna de nível de pósgraduação. Desenvolveu-se com propósito de mapear duas tendências relacionadas a área de ensino, entrelaçando-se com a “Química”. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, a fim de investigar tais tendências, escolhidas de forma aleatória, tanto individual quanto dialeticamente, buscando relações decorrentes dos fundamentos com a abordagem CTS. Assim, sua construção investigou a produção acadêmica na plataforma Google Acadêmico, por ser uma das mais acessadas por pesquisadores iniciantes, compreendendo pesquisas de 2006 a 2016. Selecionamos 22 trabalhos, escritos na seguinte classificação: 3 teses, 12 dissertações e 7 artigos científicos. Porém, apenas um artigo aborda a integração das duas metodologias, o que evidencia uma grande lacuna a ser preenchida nas produções relacionadas às questões metodológicas, e verificou-se que menos de 50% dos artigos produzidos no meio acadêmico foram publicados em âmbito nacional revistas científicas. e internacional. Defendemos que a mudança nesta situação é uma questão de reflexão profissional, o que requer uma autoanálise do profissional, denominado “professor”, considerando que a profissão exige na contemporaneidade, dinâmica, autenticidade e compromisso com uma concepção epistemológica, observada na sua forma de aplicar as metodologias de ensino, recursos didáticos e didáticos, expressos na assimilação da aprendizagem da Ciência Química.

Palavras-chave: Ensino de Química, Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs, Experimentação, Produção Acadêmica, Abordagem CTS.

INTRODUÇÃO

O processo educativo, pode possibilitar a formação ética de um cidadão com capacidade de romper com informações desatualizadas, efetivo para reconstruir por meio das informações adquiridas, novos significados em situações vivenciadas no cotidiano. Assim, o processo ensino-aprendizagem é contínuo, não vinculado a circunstâncias e situações que o estagnem, mas é gerado a partir de princípios éticos e morais, que permeiam a realidade existente em determinada comunidade, de acordo com o contexto presente e a sua abordagem.

¹ Doutoranda do Curso de Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/REAMEC/UEA, eleonoracelliquimica@gmail.com

² Doutor em Química. Orientador no Programa Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/REAMEC/UEA, Professor na Universidade de Brasília – UnB, DF. gmol@unb.br



Na Ciência “Química”, 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. No processo de ensino-aprendizagem em Química, as teorias da aprendizagem e do conhecimento integram situações que possibilitam estudos cognitivos relacionados às motivações dos alunos e às dificuldades de aprendizagem, exigindo do professor reflexões correlacionadas aos conteúdos explanados durante o ano letivo.

Construir uma dialética educacional, relacionando as teorias da aprendizagem com a utilização da abordagem CTS, procurando reconhecer de que forma surgem os fatores que interferem no processo cognitivo do aluno, por meio da integração destas duas metodologias de ensino, TICs e Experimentação, especificamente no Ensino. No entanto, este artigo tem como objetivo investigar as implicações da relação dialética entre as Tendências Metodológicas de Ensino de Química, conhecidas como TICs e Experimentação, com base na abordagem CTS.

1.1- TICs, Experimentação e Abordagem CTS

As contribuições das TICs, como tendências metodológicas de ensino, para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, têm sido objeto de estudo de diversos pesquisadores (CANTO FILHO, et al 2014; ALMEIDA, et al 2009; SANTOS, et al 2010; BARRO et al, 2015; CORREIA et al, 2013), podendo ser utilizadas com outras ferramentas tão significativas como: mapas conceituais, produção de vídeo (tanto para aulas teóricas quanto para aulas experimentais demonstrativas ou investigativas), criação de site de Ensino de Química e divulgação científica, uso de simulação, pesquisa de artigos na área e uso das TICs em geral.

A Experimentação de Tendências Metodológicas auxilia o aluno, por meio de observação de práticas experimentais, a compreender o uso e importância dos conteúdos da Química, favorecendo a visualização e compreensão de seus processos e transformações, tornando para este aluno uma Ciência mais abrangente e útil, demonstrando sua importância de estudo na escola e em diferentes áreas da sociedade, conforme relatam os diversos pesquisadores (GIORDAN, 1999; SAVIANI, 2000; ARROIO, et al. 2006; PINTO, 2012) da área de Ensino de Química.

Porém, uma das maiores dificuldades, segundo os professores, é que no século 21, muitas escolas não possuem subsídios (materiais e equipamentos) e estrutura (laboratório de



Química, com segurança e requisitos necessários para sua utilização) capazes de atender aos alunos com aulas experimentais, conforme revelado por algumas pesquisas brasileiras.

(GALIAZZI, et al (2001), entretanto, essas dificuldades podem ser facilmente superadas quando o professor busca experimentos em materiais de baixo custo.

Pesquisas relacionadas à Experimentação, (BENITE; BENITE, 2009), destacam, demonstrando que o uso indevido ou não de as 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.

As teorias cognitivas de Jean Piaget e Vigostki propõem que o conhecimento seja construído individual e socialmente, por meio das relações do sujeito com o mundo e com outros sujeitos, em determinados contextos sociais e culturais. Esta tem uma relação muito significativa com a integração das TICs com a Experimentação, uma vez que esta integração pode ser feita individualmente ou em equipe, utilizando a abordagem CTS, através de temas geradores actuais, com ênfase e investigação em diferentes contextos e a diferentes níveis nacional e internacionalmente.

Disponibilizando informações globalizadas que, quando bem administradas, possibilitam a construção do conhecimento científico, efetivamente, com a concepção de diferentes culturas internalizadas, nas mesmas concepções de Ciência, uma vez que será a mesma em qualquer lugar do mundo. O professor precisa ser capaz de criar, intensificar e diversificar práticas pedagógicas que colaborem com o processo ensino-aprendizagem [24].

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido a partir de cinco etapas:

Etapa 1: levantamento bibliográfico na plataforma Google Scholar de 2006 a 2016, onde foram coletados artigos, dissertações e teses, utilizando os seguintes descritores: “Ensino de Química”, “Teorias de Aprendizagem”, “Abordagem Metodológica”, “Experimentação”, “TICs”.

Etapa 2: Os artigos apresentados em seus títulos, resumos e resumos foram separados e lidos em uma das seguintes palavras-chave: Ensino de Química, TICs, Experimentação, Abordagem CTS.

Etapa 3: Identificação na produção acadêmica da relação entre Experimentação e TICs na abordagem CTS, de acordo com Teorias de Aprendizagem e Conhecimento.



Etapa 4: Análise e categorização dos trabalhos de acordo com a integração das duas Tendências da Metodologia de Ensino, explicadas neste artigo - TICs e Experimentação no Ensino de Química.

Etapa 5: Descubra os fundamentos da abordagem CTS na experimentação de relacionamento e TICs no Ensino de Química.

REFERENCIAL TEÓRICO

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 (CANTO FILHO, et al 2014; ALMEIDA, et al 2009; SANTOS, et al 2010; CORREIA et al, 2013; GONÇALVES et al, 2014, ROLANDO et al, 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.

A Experimentação enquanto, modalidade metodológica, contribui significativamente para a compreensão do aluno, em relação a importância e a necessidade de estudo desta Ciência, integrando conteúdos, a diferentes áreas sociais, isso relatam os pesquisadores (GIORDAN, 1999; SAVIANI, 2000; ARROIO, et al. 2006; PINTO, 2012) da área de Ensino de Química, há décadas.

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.

Se o professor conseguir se tornar um pouco mais autônomo em sua vida profissional, buscando alternativas para suprir as adversidades relacionadas ao processo de ensino, como experimentos oriundos de materiais de baixo custo, conforme enfatiza, (BENITE; BENITE, 2009), entretanto, essa temática, ainda é um desafio contínuo na área de Ensino das Ciências



em geral, pois, a percepção dessa prática, ainda é um processo lento, principalmente em escolas públicas brasileiras.

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 tendências metodológicas de Ensino, no caso a Experimentação e as TICs; de forma a integrar as diversas ferramentas que as TICs proporcionam à 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.

Sabendo 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 na pesquisa em diferentes contextos a níveis regionais, nacional e internacional, proporcionando informações globalizadas, que quando bem administradas possibilitam a construção do conhecimento científico.

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, há uma intermediação dos esquemas já estabelecidos cognitivamente para a compreensão do que se apresenta como novo ao indivíduo.

A aprendizagem significativa de Ausubel 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 dos alunos, o que lhe possibilita a construção do conhecimento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 permite comprimir que poucos estudos em nível de doutorado foram publicados envolvendo os temas analisados, porém no nível de mestrado a produção cresceu significativamente, mas a publicação de poucos artigos científicos (menos de 50%) da vida é simbólica dizer que poucos desses trabalhos foram publicados em periódicos nacionais e internacionais, levantando lacunas a serem preenchidas na divulgação científica de trabalhos procedentes do meio acadêmico de Ciências a nível nacional, em relação a essas tendências,

Desta forma esta pesquisa com Metodologias de Ensino de Química, tem implicações significativas para o seu desenvolvimento educacional e científico a nível nacional.

Tabela 1: Produção acadêmica, tipo de trabalho e ano de publicação

Tipo de produção / Título da obra (autor)	IES
Artigo/Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas à educação no Brasil: o estado da arte. (CARDOSO, 2008)	IFSC
Artigo/A arte de envolver o aluno na aprendizagem de Ciências usando softwares educacionais. (FIALHO; MATOS, 2010)	PUC-PR
Dissertação/ Produção de vídeos didáticos sobre a bioquímica dos carboidratos (MARCHESI; FONTES, 2011)	UnB
Dissertação/ Visões sobre o software Educandos: estudo de caso com professores de Química da rede pública (NOVA, 2011)	UFRPE
Artigo/Montagem de uma disciplina experimental: contribuição para a Química Geral (SIMONI, 2011)	PUC-SP
Tese/Possibilidades Didáticas Metodológicas presentes na rede social Orkut: Contribuições para o Ensino de Química. (VAZ, 2012)	UFG
Dissertação/As relações afetivas na prática tutorial e sua relação com a aprendizagem no curso a distância de Licenciatura Plena em Química (LEOPOLDINO, 2012)	UFRN
Dissertação/O Ensino de Química e a escola pública: A isomeria geométrica medida pelo uso de programas computacionais (PAULETTI, 2013)	UCS
Dissertação/Contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual: O caso da Universidade Federal do Ceará (JUVENCIO, 2013)	UFC
Dissertação/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 (CARVALHO, 2013)	UFC
Dissertação/ Robótica Educacional aplicada ao Ensino de Química: Colaboração e Aprendizagem (JÚNIOR PERREIRA, 2014)	UFG
Tese/Módulos Didáticos sobre tópicos de Educação Ambiental para o Ensino Médio (KEEHLER, 2014)	Unicamp
Dissertação/Aulas em Multimídia como ferramenta pedagógica na melhoria do Ensino de Química de alunos do 1 ano do ensino médio: um estudo de caso (OLIVEIRA, 2015)	UFC
Artigo/As TICs e o seu potencial lúdico (CLEOPAS; CAVALCANTI; LEÃO, 2015)	UFRPE



Dissertação/Atividade Experimental de Condutividade Eletrolítica: uma abordagem da Química com base em uma proposta CTSA (SANTOS, 2015)	UFS
Dissertação/Vídeos Midiáticos e os Conteúdos para o Ensino de Química (NASCIMENTO, 2016)	Unicamp
Artigo/O estado da arte sobre o Ensino de Química pautado sobre o modelo CTS (SANTOS; DE JESUS; MENEZES, 2016)	UFS
Tese/O Ensino de Química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a Experimentação em sala de aula (SILVA, 2016)	UFG
Artigo/O Facebook em ação nas aulas de Química: da ideia ao produto (DA SILVA; MACHADO; LIMA, 2016)	UFMG
Dissertação/Uso da Química Forense como ferramenta de Ensino através da Aprendizagem Significativa (SOUZA, 2017)	UFC
Artigo/Levantamento bibliográfico em revistas brasileiras de ensino: artigos sobre o conteúdo Tabela Periódica (CARBULONI et al, 2017)	UTFPR
Dissertação/Experimentos de Química: uma alternativa pedagógica para o ensino médio na EJA (DE BRITO, 2015)	UNIR

Fonte: ARENARE (2020)

A Tabela 2 permite-nos observar, relacionadas individualmente e com contribuição mútua das metodologias analisadas e do ensino de Química, onde apenas 18,18% dos trabalhos integram as TICs e Experimentação e apenas 4,54% dos trabalhos analisados se destacam. se invertido na abordagem CTS; Isso demonstra as enormes lacunas relacionadas à ausência de trabalhos publicados com essa tendência.

Tabela 2: Categorização dos trabalhos de acordo com a integração das duas Tendências da Metodologia de Ensino: TICs e Experimentação

Categorização	TICs	Experimentação	TICs + Experimentação
Teorias da Aprendizagem e do Conhecimento	3, 4, 5, 8, 9, 10, 12	11, 13,14, 15, 20	17,19
Abordagem CTS	1, 2, 3, 21, 22	16,18	6

Fonte: ARENARE (2020)

A baixa produção acadêmica, correlacionada com TICs e Experimentação ao mesmo tempo, demonstra uma lacuna que precisa ser preenchida com mais pesquisas e projetos, nesta dupla perspectiva, visto que, apenas dois trabalhos (9,09%) dos vinte e dois em análise, têm destaque essa dialética (TICs e Experimentação), destacam-se mais trabalhos de caráter TIC (46,66%), e nesse processo de forma intermediária, pesquisas com ênfase em experimentação (44,25%). Destes autores, que citam as teorias da Aprendizagem e do Conhecimento, destacam-se: NASCIMENTO (2016) e SILVA (2016), que combinam o uso das TIC com a Experimentação, construindo vídeos e fazendo análises sobre o material produzido. LEOPOLDINO (2012), apresenta uma Plataforma à distância, destacando Fenômenos Experimentais. Apenas VAZ (2012), usa uma abordagem CTS e enfatiza TICs e Experimentação.

No que se refere à produção acadêmica analisada, apenas cinco trabalhos fazem uma relação dialética entre TICs e Experimentação e seus Fundamentos na Abordagem CTS, da seguinte forma:



1-Possibilidades Didáticos Metodológicas presentes na rede social Orkut - Contribuições para o Ensino de Química. Segundo ESQUEMBRE (2002), as 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.

2- 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 do conteúdos nas práticas do dia-a-dia.

3- 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 têm relação dialética entre as TICs e a Experimentação.

4- 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.

5- 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das TICs na Experimentação, fazendo uso de Abordagem CTS, é uma alternativa para envolver o aluno no mundo das Ciências, levando-o a obter conhecimentos mais perceptíveis que realmente promovem não só a aprendizagem, mas o rompimento de visões distorcidas relacionadas à importância, necessidade e compreensão da Ciência “Química” para a sociedade. Além de envolver o professor de Química, no mundo da pesquisa e do planejamento de aulas com temáticas geradoras que instiga o aluno a se motivar no processo do conhecimento científico, pois, assim, ele se torna um investigador de suas próprias práticas pedagógicas, vivenciadas no processo diário de sala de aula.

Utilizar metodologias de ensino e ter a percepção de modos capazes de preparar e oferecer aulas diferenciadas, envolve também a formação inicial do professor, uma vez que muitos dos professores que participam de pesquisas publicadas alegam suas dificuldades, pela precária estrutura do processo educacional, mas há uma variedade de oportunidades que geralmente envolvem recursos alternativos de baixo custo que não são abordados com frequência. Resta-nos refletir sobre este processo de acomodação refletido nas lacunas das publicações científicas na área do ensino da Química. Refletir e também de alguma forma criar situações que produzam mudanças a partir de nossos próprios compromissos com a educação científica.

Envolvidos no contexto amazônico, são infinitas as oportunidades de envolver a abordagem CTS aos conteúdos do Ensino de Química e desenvolver trabalhos, como estratégia para instigar a comunidade de professores e pesquisadores da área, alavancando propostas contínuas capazes de favorecer o desenvolvimento do senso crítico e ético, como pesquisadores da área científica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.N.P.; PINHEIRO, E.A.A.; FILHO, A.D.; MARINHO, A.M.R. Software educativo Avogadro 0.8.1 auxiliando Ensino de Química em Escola de Belém-PA. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 32. 2009 Anais... Fortaleza, 2009.

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.

CANTO FILHO, A. B.; LIMA, J. V.; TAROUCO, M. R. *Vídeos, Questões e Desempenho: uma análise quantitativa em cursos de engenharia*. Revista Novas Tecnologias na Educação, RENOTE, v. 12, n. 2, p. 1-10, 2014.

CORREIA, A. de O.; SOUZA, R. O. O.; TAVARES, R. Um estudo sobre a “TIC” e o Ensino da Química. São Paulo, 2013. IV Simpósio Internacional de Inovação Tecnológica. Anais SIMTEC.

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.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. de B.; SCHMITZ, L. C.; DE SOUZA, M. Langoni; GIESTA, S.; GONÇALVES F. P. *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.

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.

LEOPOLDINO, K. J. M. As relações afetivas na prática tutorial e sua relações com a aprendizagem no curso a distância de licenciatura plena em Química. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Físico-Química; Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

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

NASCIMENTO, A. P. Vídeos midiáticos e os conteúdos para o ensino de química = Media videos and contents to the teaching of chemistry. 2016. 1 recurso online (90 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP.

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.



ROLANDO, L.G.R.; Vasconcellos, R.F.R.R.; Moreno, E. L.; Salvador, D. F.; Luz, M. R. M. P. *Integração entre Internet e Prática Docente de Química*. Revista Virtual de Química, v. 7, n. 3, p. 864-879, 2014.

SANTOS, D.O.; WARTHA, E.J.; SILVA, J.C.F. Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010. Anais... Brasília, 2010.

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

SAVIANI, D.; Da nova LDB ao Novo Plano Nacional de Educação: por uma outra política educacional. Campinas: Autores Associados, 2000.

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, 16^a Reunião Anual, n. 6.

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

SILVA, V. A. O ensino de Química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a experimentação em sala de aula. 2016. 247 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

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

VAZ, W.F. possibilidades didático pedagógicas presentes na rede Orkut: Contribuições para o Ensino de Química. Tese, Goiânia, Universidade Federal de Goiás- UFG, 2012.