

A contextualização no ensino CTS: uma análise das redes sociais

RESUMO

A contextualização e a abordagem baseada em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) são temas presentes no ensino de Ciências. Dessa forma, compreender como essas temáticas convergem e se apresentam disseminadas nos artigos que pesquisam o ensino é o foco da pesquisa apresentada. Para a extração dos dados, usamos o banco de dados do Grupo CTS e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro (CEFET-RJ), que no momento da pesquisa contava com 324 artigos catalogados entre os anos de 1996 e 2018 de periódicos nacionais na área de Ensino de Ciências, sendo selecionados 28 artigos que possuíam em suas palavras-chaves ou títulos a palavra contextualização e correlatas. Os artigos selecionados foram analisados quanto à inserção da temática pesquisada e em seguida se procedeu às análises bibliométricas e de redes. Das análises foi possível identificar alguns aspectos e desafios que o tema apresenta para o ensino CTS brasileiro, assim como a pesquisadora mais produtiva no tema, a instituição de vínculo de autores com maior número de produções, os periódicos que publicam o tema e as palavras-chave que se correlacionam com a contextualização.

PALAVRAS-CHAVE: CTS. Contextualização. Ensino de Ciências. Redes sociais.

Tainá de Araújo Carvalho
tainacaarvalho@gmail.com
[0000-0001-7884-3065](tel:0000-0001-7884-3065)
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Kleber Mendes Pereira Dias
klebermpdias@gmail.com
[0000-0002-4137-1962](tel:0000-0002-4137-1962)
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

**Ana Lúcia Rodrigues Gama
Russo**
nalurusso@gmail.com
[0000-0002-9763-3909](tel:0000-0002-9763-3909)
Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

**Eduardo dos Santos Oliveira
Braga**
obeduardobraga@gmail.com
[0000-0002-8742-6981](tel:0000-0002-8742-6981)
Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Amanda Ribeiro dos Santos
arsantos2028@gmail.com
[0000-0003-1038-731X](tel:0000-0003-1038-731X)
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Tais Conceição dos Santos
taiquim@hotmail.com
[0000-0002-5973-6851](tel:0000-0002-5973-6851)
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Álvaro Chrispino
alvaro.chrispino@gmail.com
[0000-0001-9914-3471](tel:0000-0001-9914-3471)
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca, Rio de
Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os estudos CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) encontram ressonância no âmbito educacional, uma vez que a abordagem CTS possibilita “posicionar-se frente à Educação e ao mundo real, nos seus mais diversos aspectos” (CHRISPINO, 2017, p. 83), visão esta compartilhada por autores como Manassero e Vázquez (2001), Aikenhead (2005) e Cachapuz *et al.* (2008) que apresentam relações entre CTS e o ensino como alternativa de ensino e aprendizagem da ciência e tecnologia. Na visão de Acevedo, Vázquez e Manassero (2003), o movimento CTS é entendido como,

uma inovação educacional que está em consonância com as mais relevantes e atuais recomendações internacionais para proporcionar no ensino de ciências a alfabetização científica e tecnológica mais completa e útil possível para todas as pessoas (ACEVEDO; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2003, p. 101).

O ensino CTS tem como um de seus pressupostos a presença de conteúdos contextualizados, assim proposto por Santos (2007, p. 5), “o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las”. Sendo assim, é pensado um ensino que permita ao estudante estabelecer relações de seus conteúdos com seu cotidiano, de modo a compreendê-los, refletir sobre seus impactos e, quando necessário, ter possibilidades de tomada de decisão consciente.

Tendo como objetivo compreender de que forma nos artigos sobre a temática CTS a contextualização se fazia presente, buscamos por meio de artigos extraídos do banco de dados do grupo de pesquisa *CTS e Educação*, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro (CEFET-RJ), mapear as possíveis relações entre contextualização e CTS. Este mapeamento foi realizado por meio das redes sociais, redes estas elaboradas a partir da Teoria dos Grafos, que permitem destaque as palavras-chave e aos autores, por exemplo.

Ressaltamos que em nossa revisão de literatura não encontramos artigos que apresentassem o Estado da Arte da relação CTS-contextualização-ensino de ciências, fato este que não só nos motivou como também justifica este mapeamento. Portanto, obter um panorama das publicações em periódicos da área de Ensino pode oferecer subsídios para o entendimento das inter-relações estabelecidas, ou seja, com que frequência a contextualização se apresenta, quais os níveis de ensino que mais apresentam esse tipo de abordagem e quais autores (e as instituições a que se filiam) buscam permear seus conteúdos com abordagens CTS contextualizadas.

O CONTEXTO E OS REFERENCIAIS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

O Movimento CTS

Após o final da 2ª Guerra Mundial ocorreu uma crescente confiança e otimismo sobre os feitos científicos para o desenvolvimento político e econômico dos países. O sentimento de que a ciência e a tecnologia foram responsáveis pela vitória dos aliados nesta guerra era preponderante nos Estados Unidos da América do Norte e na Europa. Diante desta ideia, tornou-se fundamental um maior investimento em ciência para uma sociedade que desejava seu desenvolvimento (AULER, 2002). De acordo com Lopez Cerezo (1998), este período representa a

visão clássica, também conhecida como essencialista e triunfalista, da relação entre CTS representada pelo chamado modelo linear de desenvolvimento. Neste modelo, a relação pode ser descrita através da equação: ciência + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social. Obedecendo esta premissa, a comunidade científica necessitava possuir autonomia suficiente para a promoção de suas atividades, já que aplicando o método científico os cientistas conseguiram produzir conhecimento verdadeiro, o que seria determinante para a busca do bem-estar social.

Neste contexto do pós-guerra, a visão otimista que o progresso científico estava diretamente ligado ao progresso social fortalece-se com inúmeras demonstrações de poder da ciência e tecnologia, como: os primeiros computadores, os primeiros transplantes de órgãos e o uso da energia nuclear para o transporte (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

No entanto, tal modelo linear de desenvolvimento é posto em desconfiança já na segunda metade do século XX com os inúmeros efeitos negativos, tais como: derramamento de petróleo, acidentes nucleares e o uso de armas de alto poder destrutivo em conflitos armados. Esses fatos colocaram os avanços científicos em rodas de debates, sobretudo na necessidade de rever os posicionamentos políticos perante a ciência e tecnologia (CT) (LOPEZ CERREZO, 1998).

Auler e Bazzo (2001) indicam que no ano de 1962 as publicações de duas obras foram relevantes para os debates no período: A estrutura das revoluções científicas, do historiador da ciência e físico Thomas Kuhn, e Primavera Silenciosa, da bióloga Rachel Carson, que trouxeram para debate discussões do que hoje entendemos como relações CTS.

Thomas Kuhn (2011, p. 13) nos traz a ideia de que a ciência passa não por transformações lineares, mas sim por revoluções, momentos estes em que os paradigmas - no sentido por ele dado como “paradigmas” as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência - são superados, em oposição a uma visão positivista da ciência. O autor destaca a não neutralidade da ciência e o olhar de que a ciência é construída por meio de sua comunidade científica imersa num contexto histórico e social, em consequência refletindo sobre o uso da ciência e seus métodos, indo ao encontro dos questionamentos de uma visão de ciência a-histórica como a seguir,

[...] os cientistas nunca aprendem conceitos, leis e teorias de uma forma abstrata e isoladamente. Em lugar disso, esses instrumentos intelectuais são desde o início, encontrados numa unidade histórica e pedagogicamente anterior, onde são apresentados juntamente com suas aplicações a uma determinada gama concreta de fenômenos naturais; sem elas, não poderia nem mesmo candidatar-se à aceitação científica. Depois de aceitas, essas aplicações (ou mesmo outras) acompanharão a teoria nos manuais onde os futuros cientistas aprenderão o seu ofício. As aplicações não estão lá simplesmente como um adorno ou mesmo como documentação. Ao contrário, o processo de aprendizado de uma teoria depende do estudo das aplicações, incluindo-se aí a prática na resolução de problemas, seja com lápis e papel, seja com instrumentos num laboratório (KUHN, 2011, p. 71).

A bióloga Rachel Carson em Primavera Silenciosa relata que a partir da percepção da ausência do canto dos pássaros na região em que morava, questiona o modelo de desenvolvimento a qualquer custo, desenvolvimento científico

embasado numa visão determinista e linear (desenvolvimento científico → desenvolvimento tecnológico → desenvolvimento econômico → desenvolvimento social), a autora narra os impactos sobre o meio ambiente pelas ações irrefletidas de progresso,

Havia, ali, um estranho silêncio. Os pássaros, por exemplo – para onde é que tinham ido? Muita gente falava deles, confusa e inquieta. Os postos de alimentação, nos quintais, estavam desertos. Os poucos pássaros que por qualquer lado se vissem estavam moribundos; tremiam violentamente, e não podiam voar. Aquela era uma primavera sem vozes. Pelas manhãs, que outrora haviam vibrado em consequência do coro matinal dos papos-roxos, dos tordos-dos-remedos, dos pombos, dos gaios, das corruíras, e de vintenas de outras aves canoras, não havia, agora, som algum; somente o silêncio pairava por cima dos campos, das matas e dos pantanais (CARSON, 1969, p.12).

O principal alvo de Carson são os herbicidas e inseticidas introduzidos na agricultura norte-americana de forma indiscriminada, e como descrito em Araújo e Silva (2012, p. 105), “Carson (1969) reúne dados de relatórios científicos de respeitadores pesquisadores em áreas como a farmacologia, a química e a biologia. A autora mostra, com isso, que boa parte dos efeitos desses produtos já era conhecida à época”, demonstrando a preocupação da autora com relação ao fato de que o uso de tais produtos estava acima das questões de saúde e ambientais, seus questionamentos encontram eco no emergente movimento CTS.

Diante desse contexto, ao final da década de 70 ocorre o surgimento do movimento CTS por meio da crítica de alguns setores da sociedade presentes em diversos países e que desaprovava o modelo hegemônico de desenvolvimento, assim como o papel que a ciência e tecnologia naquele momento exercia sobre a vida das pessoas (AULER, 2002). Sendo assim, para o movimento CTS era relevante que a sociedade participasse ativamente da tomada de decisões a respeito de temas tecnocientíficos que iriam impactar diretamente no seu cotidiano.

No campo educacional, o enfoque CTS se fez presente, sendo responsável por trazer importantes discussões para a área. Segundo Aikenhead (2005), no final dos anos 70 e início dos anos 80 o termo CTS tornou-se presente no âmbito educacional, devido ao consenso de alguns educadores que consideravam a necessidade de inovações na educação científica.

Neste artigo, assumimos o entendimento de Cutcliffe (2003) sobre a missão do CTS, que, segundo o autor, é entender a ciência e tecnologia como um processo social e assim poder atuar nos temas tecnocientíficos presentes na sociedade, e para que isto se torne viável, depreendemos a contextualização como um recurso capaz de dar significado e relevância a estes temas que permeiam os currículos escolares, tornando-os próximos da realidade do estudante, de forma mais clara e que viabilize sua reflexão crítica dos impactos da ciência e tecnologia no ambiente e, conseqüentemente em suas vidas.

Lopez Cerezo (1998) já apontava que a contextualização da ciência e tecnologia e o incentivo a atuação pública nas tomadas de decisões compõem princípios do movimento CTS. No âmbito do Ensino de Ciências, que é nosso foco, cremos que tais princípios são norteadores para um ensino que busque formar uma sociedade consciente dos seus deveres e direitos e demonstre as “relações existentes entre os fenômenos científicos, tecnologia e a vida social dos alunos,

visando torná-los cientificamente letrados” (CAVALCANTI; COSTA; CHRISPINO, 2014, p. 33).

Dentro desta perspectiva, a defesa por um ensino orientado pelas prerrogativas em CTS teria como propósito a construção de um currículo que auxiliasse os alunos na geração de conhecimentos, habilidades e valores para que eles possam atuar na tomada de posicionamentos e nas soluções de questões sociais que envolvam temas da ciência e tecnologia (CHRISPINO, 2017; SANTOS; MORTIMER, 2000). Por fim, defender um ensino CTS envolve buscar um currículo que destaque reflexões sobre o mundo que vivemos.

Contextualização X Cotidiano

Contextualização deriva da palavra ‘contexto’, cujo significado literal vem do latim *contextue* que pode ser entendido por um encadeamento de ideias em um texto, ou seja, a forma como estão ligadas entre si a diferentes partes de um todo organizado, assim como também possui o sentido de argumento ou de um texto em geral, portanto, amplo em sua significação conceitual. Assim sendo, o termo contextualização apresenta pelo exposto um sentido polissêmico, estando muitas vezes situado como sinônimo de cotidianização, isto é, em que se faz uso de situações diárias da vida dos estudantes relacionando-as com os conteúdos científicos, não necessariamente mediados por uma análise reflexiva e crítica.

Trazendo um pouco sobre o termo cotidiano, não podemos nos furtar a destacar os trabalhos de Lutfi (1988; 1992; 1997) em que o autor traz significação ao cotidiano com enfoque social relacionando-os ao conteúdo disciplinar, numa atitude interdisciplinar.

Em Santos e Mortimer (1999), a contextualização no ensino e a relação com o cotidiano são diferenciadas em função das inter-relações estabelecidas entre essas abordagens e o ensino, enquanto na contextualização o ensino das ciências enfoca no contexto social com as ligações econômicas, ambientais e culturais, o estabelecendo; o cotidiano foca nos fenômenos e conceitos científicos a eles vinculados.

Ainda buscando entender porque há muitos que ainda consideram cotidiano e contextualização como sinônimos ou os diferentes significados atribuídos ao termo contextualização e, portanto apresentando polissemia, encontramos em Lopes (2002, p. 390) o seguinte: “O conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais.”, dando um caráter ambíguo à contextualização.

Wartha, Silva e Bejarano (2013, p. 90), realizam uma análise sobre as diferentes concepções dadas aos termos cotidiano e contextualização em artigos voltados ao ensino da Química, e em suas considerações finais os autores apontam que “os termos de cotidiano e de contextualização possuem diferentes significações e perspectivas. Perspectivas essas que se definem a partir dos referenciais teóricos adotados”. Portanto, faz-se necessário a aqueles que fazem uso dos referidos termos, esclarecerem qual o sentido por eles atribuídos a cotidiano e contextualização.

De nossa parte entendemos que a contextualização é um pressuposto e princípio norteador a um ensino que se comprometa com uma abordagem CTS, isto é, problematizar as questões científicas, refletindo e trazendo-as ao debate.

A contextualização como parte integrante do ensino CTS

Em Chrispino (2017, p. 81), a contextualização “[...] se propõe a trabalhar a realidade, instrumentalizando os estudantes para que estes interajam com esta realidade, modificando-a a partir de suas reflexões pessoais e/ou decisões coletivas”. Deste modo, um ensino CTS que se pretenda contextualizado deve refletir as questões sócio-científicas que estão imbricadas à realidade em que o estudante faça parte.

Segundo Santos (2007), a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. Assim sendo, os conteúdos curriculares tendem a se tornar socialmente relevantes, e a cidadania se faz construir mediada pela reflexão crítica e de forma interativa com as situações que se apresentam na realidade de nossos alunos.

Com isso, enfatizamos que os significados dos conceitos envolvidos no Ensino de Ciências devem ser objeto de discussão constante e que abrangem todos os níveis de ensino com a finalidade de alinhar os entendimentos e dessa forma alcançar os objetivos propostos na abordagem CTS.

METODOLOGIA

A pesquisa que ora apresentamos é qualitativa e bibliográfica, em que se pretende mapear a produção acadêmica com relação a um determinado recorte de periódicos acadêmicos, assim como em um determinado recorte temporal. Para isso, fundamentamo-nos no estudo do tipo “estado do conhecimento”, que conforme Romanowski e Ens (2006) são os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, abordando apenas um setor de publicações, no caso em questão, os periódicos Qualis (2013-2016) A1, A2 e B1.

O Corpus da pesquisa

O material analisado está disponível no banco de dados de artigos do Grupo *CTS e Educação*, do CEFET/RJ. Este banco de dados no momento de nossa pesquisa era composto por 324 artigos catalogados entre os anos de 1996 e 2018 de periódicos nacionais na área de Ensino de Ciências, oriundos da pesquisa em 31 revistas brasileiras da área de Ensino que apresentaram no momento da coleta de dados Qualis (2013-2016) A1, A2 e B1 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A pesquisa no banco de dados está relacionada ao início da criação deste e ao ano em que tencionamos escrever o artigo, portanto entre 1996 e 2018, de forma a contemplarmos o maior número possível de publicações na temática.

Os artigos do banco foram selecionados a partir da busca em títulos, palavras-chaves e/ou resumos que continham o termo CTS e seus correlatos, como

“Ciência”, “Tecnologia” e “Sociedade”, “Ciência-Tecnologia-Sociedade” e “Ciência e Tecnologia e Sociedade”. Este trabalho seguiu o caminho de outros do mesmo grupo que também se utilizaram do banco de dados para estudar, por exemplo, a representação do ensino de biologia em CTS (ROCHA *et al.*, 2017), do ensino de química em CTS (BOUZON *et al.*, 2018), a interdisciplinaridade em CTS (LIMA *et al.*, 2018), dentre outros. Além da pesquisa de doutorado de Albuquerque (2018) sobre esta base de dados.

A partir deste banco de dados foram selecionados os artigos que se relacionavam com o termo contextualização. A seleção inicial teve como norteador a busca em resumos, palavras-chaves e/ou títulos que continham o termo contextualização e seus correlatos, como “contexto” e “contextualizados”, obtendo como resultado 28 artigos (Apêndice I) dos 324 que compõem o banco de dados à época da pesquisa. Para geração e análise das redes desses 28 artigos unificamos algumas palavras-chaves, como, por exemplo, ciências e ciência, ensino de ciências e ensino de ciência, contextualização, contexto e aulas contextualizadas que passaram a ser identificadas, respectivamente, por ciências, ensino de ciências e contextualização. Cabe ressaltar que por entendermos que educação CTS, enfoque CTS e abordagem CTS assumem definições distintas, mantivemos as palavras tais como se apresentavam.

A propósito da busca em palavras-chave e resumos nos apoiamos no artigo de Ferreira (2002), no qual a autora afirma que

Cada resumo deve ser lido e analisado numa relação de dependência com o trabalho na íntegra, mas também enquanto realidade relativamente independente, produto de uma tensão construída na continuidade e na ruptura com o trabalho que lhe dá origem, numa relação dialética entre os gêneros, entre as condições de sua produção e práticas discursivas (FERREIRA, 2002, p. 270).

Na sequência, três análises foram realizadas: inicialmente, a leitura sucinta e descritiva dos artigos para identificar se estavam de acordo com os pressupostos de contexto e contextualização. A seguir, o mapeamento dos artigos com relação a alguns parâmetros de forma a facilitar nossas análises posteriores. Finalizando, foram construídas as redes sociais que envolvem as redes de coautores, instituições e palavras-chaves.

A construção das redes sociais assume relevância, pela possibilidade de visualização de forma mais ampla e direta dos autores que escrevem e pesquisam sobre a temática, assim como as relações estabelecidas entre estes autores (fluxo de informações) e as instituições as quais pertencem, identificando a hierarquização deles por meio das redes. Deste modo, esperamos demonstrar como a contextualização se faz presente nos artigos que compõem o corpus do mapeamento, evidenciando e caracterizando os caminhos que o tema tem desenvolvido dentro do ensino de ciências no recorte estabelecido para esta análise.

As Redes Sociais

De acordo com Enne (2004), a rede social aplicada à área da ciência social foi utilizada pela primeira vez pelo antropólogo John Arundel Barnes que a afirmava como um campo social em que se praticam relações e intercâmbios de diferentes indivíduos. A partir deste ponto de vista, podemos identificar como ocorrem as

ligações sociais entre os indivíduos através de dois elementos distintos: os nós, que podem ser classificados como os autores presentes na rede e as possíveis ligações entre esses nós, ou seja, entre os indivíduos que compõe a rede.

De acordo com Chrispino *et al.* (2013) - primeiro artigo a relacionar CTS e redes sociais - as redes sociais são modeladas pela Teoria dos Grafos e ao serem produzidas formam os vértices que se ligam pelos arcos e que podem ou não ligar todos os atores da rede. Caso eles liguem-se uns aos outros em, pelo menos um vértice, dizemos que é uma rede conexa, caso contrário possuímos uma rede desconexa, e em cada um dos vértices que formam os subconjuntos definimos como um componente conexo.

Podemos destacar a componente que possua o maior número de vértices como sendo a componente conexa gigante da rede. Destacar de onde esses vértices entram ou saem em uma rede de acordo com Marteleto (2001) é importante, pois assim podemos considerar quais atores da rede estão em uma posição estratégica ou os que estão mais ao centro, são nestes pontos intermediários que conseguimos visualizar quem controla a entrada.

Desta forma, o que nos mobilizou na elaboração de nossas redes foram duas medidas, a centralidade de grau e centralidade de intermediação. Chrispino *et al.* (2013) indicam que:

[...] as medidas de centralidade posicionam os pontos da rede a partir de graus que indicam as posições mais centrais na malha da rede, de acordo com a finalidade da abordagem. Existem diferentes tipos de centralidade nas redes sociais, e, em algumas delas, não são os pontos com mais ligações diretas que ocupam posições mais centrais, mas aqueles que, por sua posição estratégica, têm papel de destaque na informação e comunicação (CHRISPINO *et al.*, 2013, p. 60).

A medida de centralidade de grau indica quantas ligações um vértice realiza, inferindo os graus de entrada e saída de um vértice (CHRISPINO *et al.*, 2013; LIMA *et al.*, 2018). Em destaque a medida de intermediação, pois esta mostra o potencial daqueles que servem como intermediários nas relações entre os atores da rede. Tal medida:

[...] calcula o quanto um ator atua como “ponte”, facilitando o fluxo de informação em uma determinada rede. Um sujeito pode não ter muitos contatos, estabelecer elos fracos, mas ter uma importância fundamental na mediação das trocas. O papel de mediador traz em si a marca do poder de controlar as informações que circulam na rede e o trajeto que elas podem percorrer (MARTELETO, 2001, p. 79).

As redes foram produzidas pelo programa NodeXL[®]. A escolha deste software se deve pela sua facilidade na organização das redes e por ser um programa anexo ao excel, e de uso gratuito, nos permitindo a transposição dos dados já refinados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

MAPEAMENTO DOS ARTIGOS

Foram selecionados 28 artigos de um total de 324 artigos CTS através de pesquisa nos títulos e palavras-chaves que continham a palavra “contexto” ou suas derivações, que no universo pesquisado foram “contextualização” e “contextualizado”. Os 28 artigos selecionados equivalem a aproximadamente 8,6% do total destes 324 arquivos pesquisados.

Encontramos 2 artigos nos anos de 2001 e 2002 e, após uma lacuna de publicações entre 2003 e 2006, houve um crescimento médio nas publicações entre 2007 e 2017. Na figura 1 apresentamos os dados de 2001 a 2017, relativos às publicações e, na sequência a tabela 1 apresenta a quantidade de artigos por periódico selecionado.

Figura 1 – Artigos por ano de publicação



Fonte: Autores (2019).

Tabela 1 – Artigos por Periódico

Periódicos	Artigos por periódicos
Ciência & Educação	3
Experiências em Ensino de Ciências	3
Ciências & Ensino	3
Alexandria	3
Química Nova na Escola	2
Investigação em Ensino de Ciências	2
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2
Debates em Educação Científica e Tecnológica	2
Revista Brasileira de Ensino de Ciência & Tecnologia	2
Educar	1
Bolema	1
Revista Tecnologia e Sociedade	1
Pesquisa em Ensino de Ciências	1
Revista Ensaio	1
Ensino, Saúde e Ambiente	1

Fonte: Autores (2019).

O autor mais citado no conjunto dos artigos foi Wildson L. P. dos Santos, pesquisador da área de Educação em Ciências do Instituto de Química da Universidade de Brasília (UnB), assim como também é o autor mais referenciado nas redes de ensino CTS em geral (CHRISPINO *et al.*, 2013) e nas redes que estudam as relações entre CTS e Ensino de Química (BOUZON *et al.*, 2018). A seguir, a tabela 2 apresenta os autores mais citados nesse conjunto de artigos.

Tabela 2 – Autores mais citados

Autor(a)	Artigos por autor(a)
SANTOS, W. L. P.	54
Diferentes documentos norteadores como PCN e PCNEM	37
AULER, D.	32
FREIRE, P.	24
AIKENHEAD, G. S.	16
KRASILCHIC, M.	15
ACEVEDO, J. A.	13
DELIZOICOV, D.	12
CHASSOT, A.	11
FOUREZ, G.	11
ANGOTTI, J. A. P.	10
BAZZO, W. A.	10
SOLOMON, J.	10

Fonte: Autores (2019).

Os artigos CTS selecionados estão distribuídos nas áreas de Química, Física, Biologia, Ciências, Língua Portuguesa e Matemática, assim como em artigos que debatem sobre CTS e contextualização de forma geral, doravante denominado Outros (tabela 3), além disso, cabe destacar o predomínio das publicações na área de Química.

Tabela 3 – Número de Artigos por Área de Conhecimento

Área de Conhecimento	Número de Artigos
Química	7
Física	5
Ciências	5
Outros	5
Biologia	1
Língua Portuguesa	1
Matemática	1

Fonte: Autores (2019).

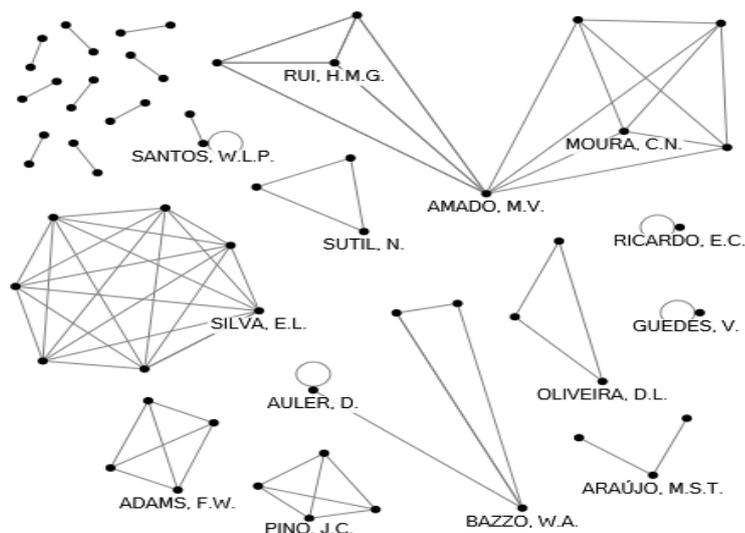
ANÁLISE DAS REDES

Tendo por base o artigo de Crispino *et al.* (2013), no qual os autores fazem uso da análise de redes, para mapear a área de estudos CTS no Brasil em periódicos da área de ensino de ciências, damos sequência a análise das redes de coautoria, instituições e palavras-chave.

Redes de Coautoria

A rede de coautoria nos permite analisar como os autores interagem entre si, uma vez que são essas interações que contribuem para disseminar cada vez mais as ideias de uma determinada área de estudo. Foram identificados 58 autores dos quais 4 possuem artigos como únicos autores. Estes aparecem na rede como círculos (Figura 2). Apesar de Wilson Santos (SANTOS, W.L.P.) e Décio Auler (AULER, D.) terem obras isoladas, nota-se através da rede que esses autores ainda colaboraram com outros autores. Identificamos também 9 duplas de coautorias que não colaboraram com outros autores da rede, mas temos 2 duplas tendo o autor Mauro Sérgio Teixeira de Araújo (ARAÚJO, M.S.T.) em comum em ambas as duplas e 1 dupla entre os autores Décio Auler (AULER, D.) e Walter Antônio Bazzo (BAZZO, W.A.), sendo esta a sua única interligação.

Figura 2 – Redes de Coautoria (gerado pelo NODeXL Basic)



Fonte: Autores (2018).

Foram encontradas 7 componentes conexas, sendo 5 delas sem autores centrais e duas delas com uma interligação. Como a seguir:

- a ligação é realizada por meio de Manuella Villar Amado (AMADO, M.V.) que interliga 3 autores de uma componente com 4 de outra;
- encontramos outra interligação realizada por Walter Antônio Bazzo que tem contribuições tanto com um grupo de dois autores, quanto com Décio Auler;

- pela análise depreende-se dois autores importantes na intermediação de informações entre os autores: Manuella Villar Amado e Walter Antônio Bazzo, sendo Manuella V. Amado a que mais agrega autores (um total de sete).

Nota-se que boa parte das colaborações ocorre em grupos isolados. Existem cinco grupos fechados de autores que não dialogam com outras componentes. Nestes casos, dizemos que não há autores centrais, ou seja, que interligam grupos de coautoria. Um grupo composto por sete autores, dois grupos com quatro e dois grupos com três autores cada.

A seguir, apresentamos a tabela 4 com os autores que obtiveram a medida de intermediação diferente de zero. Justifica-se a seleção dos coautores presentes nesta tabela, por eles serem os maiores responsáveis em interligar grupos de coautoria e, assim, oxigenar os fluxos de informações.

Tabela 4 – Medidas de centralidade – Autores

Autor	Centralidade de Grau	Centralidade de Intermediação
Manuella Villar Amado	7	12
Walter Antonio Bazzo	3	2
Mauro Sérgio Teixeira de Araújo	2	1

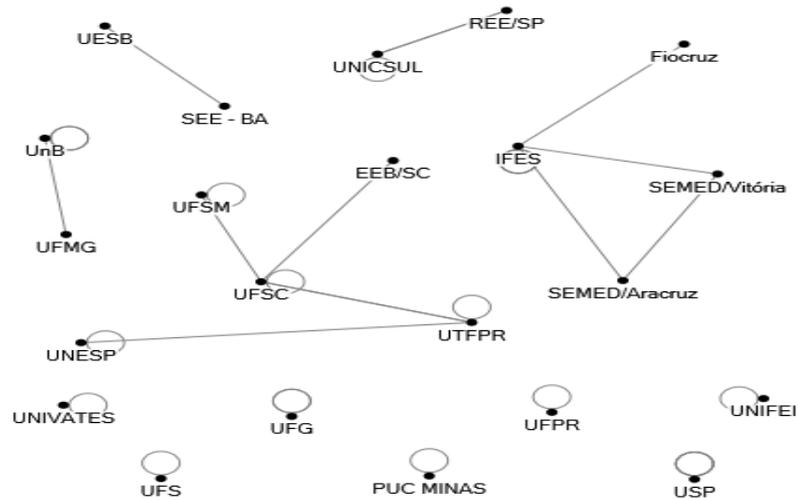
Fonte: Autores (2019).

Por meio da tabela 4, vemos que o nome de Manuella Villar Amado possui o maior valor para a centralidade de intermediação, isso nos mostra que ela é fundamental na troca de informações entre diferentes grupos, como já havia sido indicado na primeira análise da rede. Além disso, ela possui o maior grau de centralidade, indicando 7 colaborações. A maioria de suas colaborações ocorre com componentes da instituição de ensino em que ela está vinculada - Instituto Federal do Espírito Santo. A tabela também nos mostra que Walter Bazzo (UFSC) e Mauro S. T. de Araújo (UNICSUL) são responsáveis por intermediar informação entre dois outros autores.

Redes de Instituições

Por meio do levantamento a seguir conseguimos identificar quais instituições já publicaram sobre o tema em análise e como estas interagem entre si neste assunto. Identificamos no total vinte e duas instituições, em que sete delas (USP; PUC-MINAS; UFS; UNIVATES; UFG; UFPR; UNIFEI) publicam sozinhas, sem colaborações, como podemos ver abaixo (Figura 3) sinalizado pelos círculos. No entanto, temos as seguintes instituições que colaboram com mais de uma instituição: UFSC (3 colaborações); IFES (3 colaborações); UTFPR (2 colaborações); SEMED/Vitória (2 colaborações); SEMED/Aracruz (2 colaborações). Nesse sentido, chama-nos atenção a UFSC por ser uma instituição central que intermedia possíveis ligações entre outras três instituições (UFMS; EEB/SC; UTFPR).

Figura 3 – Redes de Instituições (gerado pelo NDeXL Basic)



Fonte: Autores (2018).

No geral, percebemos que as instituições dialogam pouco entre si e há mais trabalhos isolados, isso nos mostra que a contextualização ainda não é um tema tão explorado no campo da pesquisa em ensino CTS a ponto de provocar trabalhos conjuntos. Estudo posterior poderá indicar se estas relações institucionais resultam de vínculos entre orientadores de pós-graduação e orientandos. Esta baixa participação de autores de instituições diferentes se repete nos demais trabalhos do Grupo de Pesquisa, quer nos artigos (BOUZON *et al.*, 2018; LIMA *et al.*, 2018; ROCHA *et al.*, 2017, TOLEDO *et al.*, 2016), quer na tese de doutorado de Albuquerque (2018).

A tabela 5 fornece as medidas de centralidade. Os critérios de elaboração foram os mesmos do item autores, isto é, as instituições que obtiveram uma centralidade de intermediação diferente de zero, pois este dado nos mostra as instituições que podem possibilitar futuros trabalhos colaborativos.

Tabela 5 – Medidas de centralidade – Instituições

Instituição	Centralidade de Grau	Centralidade de Intermediação
UFSC	5	5
UTFPR	4	3
IFES	5	2

Fonte: Autores (2019).

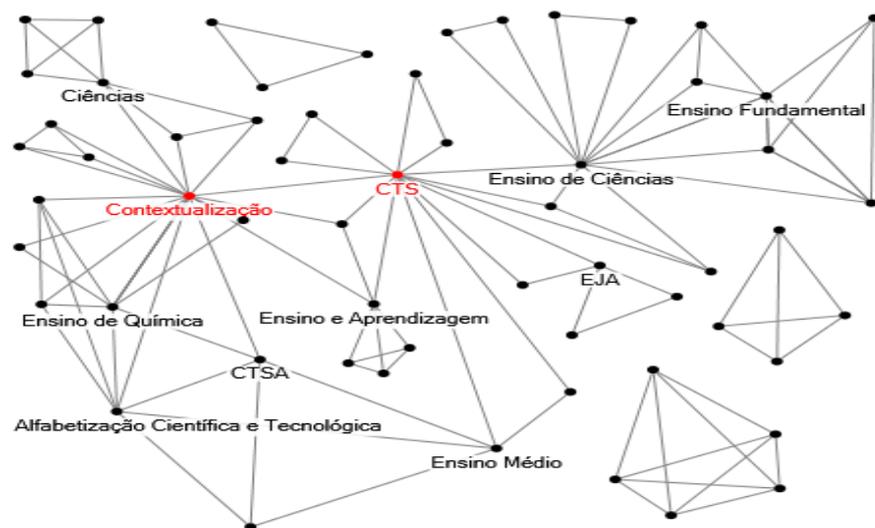
Depreendemos da tabela 5 que a UFSC tem a maior centralidade de intermediação, além de maior grau de centralidade, mostrando ser importante no fluxo de informação entre as instituições, colaborando também com diferentes instituições. É importante ressaltar que tal instituição tem Walter Antônio Bazzo que é um autor relevante na rede de coautoria já analisada. Além disso, vemos UTFPR e IFES com centralidade de intermediação, ressaltando que elas também podem servir de intermediadoras em contatos futuros de outras instituições.

Por fim, a visão geral das redes de coautoria e instituições nos permite identificar que existe baixo número de produções com coautores de instituições diferentes. Esta característica também é encontrada em outras redes temáticas a partir do mesmo banco de dados, a saber: Ensino de Química (BOUZON *et al.*, 2018), Ensino de Biologia (ROCHA *et al.*, 2017) e Interdisciplinaridade (LIMA *et al.*, 2018).

Redes de Palavras-chaves

A rede de palavras-chaves nos permite inferir como os artigos do tema em análise distribuem suas palavras-chaves e como elas se relacionam entre si. Como já mencionamos na seção sobre a metodologia, houve a unificação de algumas palavras-chaves que eram sinônimas ou correlatas e assim para o levantamento da rede (Figura 8) foram identificadas 59 palavras-chaves. As palavras que mais interagem com outras, ou seja, aquelas que possuem maiores centralidade de grau e assim demonstram maior relevância na rede foram: Contextualização (16); CTS (14); Ensino de Ciências (12); Alfabetização científica e tecnológica (7); Ensino de Química (7).

Figura 4 – Redes de Palavras-chaves (gerado pelo NODeXL Basic)



Fonte: Autores (2018).

Verificamos que a palavra-chave contextualização aparece em primeiro lugar com o maior grau de centralidade, como era de se esperar em função dos critérios de seleção, assim como para a palavra-chave CTS. Esta observação nos serve como triangulação dos dados da pesquisa.

É importante também destacar que vemos três componentes conexas que acabam não se integrando com outras componentes, estando relacionadas ao fato de que três artigos usam palavras-chave bem específicas em seus trabalhos. Esse é um fato que nos chama atenção, em função da área não possuir um padrão para o emprego das palavras-chave, dando margem a casos como esses.

Na tabela 6, identificamos as medidas de centralidade das palavras-chave que destacamos pelo nome na figura 4. Tais palavras-chave são as que apresentaram centralidade de intermediação maior que 13. É importante mencionar que o

critério de centralidade de intermediação maior que 13 foi estipulado porque as outras palavras possuíam centralidade de grau menor que 4 e assim não tinham tanto prestígio na rede. Destacando que, quanto maior for o valor numérico da centralidade de intermediação, maior o potencial daqueles que servem como intermediários nas relações entre os atores da rede que, neste caso, são as palavras-chave. Desta forma, identificamos que contextualização e CTS possuem medidas de centralidade elevadas. Nota-se, com isso, que tais palavras têm capacidade de interligar maior quantidade de artigos diferentes, o que já era de se esperar por serem elas o principal objeto dessa pesquisa.

Tabela 6 – Medidas de centralidade - Palavras-chave

Palavra-chave	Centralidade de Grau	Centralidade de Intermediação
Contextualização	16	532,033
CTS	14	677,733
Ensino de Ciências	12	390,000
Alfabetização Científica e Tecnológica	7	18,800
Ensino de Química	7	6,697
Ensino e Aprendizagem	6	129,000
Ensino Fundamental	6	17,667
Ciências	6	129,000
Ensino Médio	5	50,333
CTSA	5	13,133
EJA	4	88,000

Fonte: Autores (2019).

Conforme indicado por Chrispino (2017), a contextualização no Ensino de Ciências pode contribuir para uma formação cidadã, constituindo uma das finalidades da alfabetização científica e tecnológica, justificando dessa forma os graus de centralidade para as palavras-chave Ensino de Ciências e Alfabetização Científica.

Destacamos a palavra-chave Ensino de Química que apresentou medida de centralidade de grau (7), apresentando assim centralidade de intermediação, em contraste com as palavras-chave Ensino de Física e Ensino de Biologia que também fazem parte da rede. Inferimos que possivelmente os docentes da área buscam a contextualização, apoiando-se para isso, no ensino CTS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objeto de nossa pesquisa, isto é, o mapeamento da contextualização como parte integrante da abordagem CTS, buscamos em nossa pesquisa por meio das redes sociais obter uma visão da temática em questão no material selecionado.

O aporte das redes sociais possibilitou-nos um olhar diferenciado no mapeamento pretendido, fornecendo perspectivas mais amplas de como a

contextualização se faz presente na abordagem CTS. As redes sociais nos apontaram quais os autores que mais publicam, suas conexões e quais áreas de ensino se destacam nas publicações, conforme por nós discutido na seção de análise das redes.

Depreendemos do mapeamento que o Ensino de Química se destaca nas redes e creditamos isso em parte ao fato do autor referenciado, Santos, ter sido um prolífico autor/pesquisador do Ensino de Química, além da possível organicidade que a área possui na abordagem CTS. Cabe destacar que, segundo o banco de teses da CAPES, Santos e Chrispino foram os primeiros pesquisadores a defenderem suas dissertações com tema CTS, em 1992.

Para além da análise dos resultados, consideramos ser relevante pontuar uma das dificuldades encontradas na construção de nossa pesquisa, que está relacionada à busca pelas palavras-chave, já que não há consenso entre elas, incluindo nisso seus correlatos e sinônimos. O mesmo ocorrendo com o termo “CTS” e suas diferentes variações, ora é colocado como ensino, ora como educação ou abordagem ou enfoque, no entanto não há uma justificativa para o emprego dos distintos termos. Desta forma, em particular na construção das redes, implicou num trabalho adicional para obtermos uma uniformização das palavras-chave e, com isso, adquirirmos resultados mais próximos do que efetivamente se produziu na temática.

Enfatizamos, assim, as análises de rede como um importante instrumento para os pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento, em função de traçar um perfil daquilo que está sendo produzido na temática em foco, ampliando assim as possibilidades de pesquisas futuras, tais como a justificativa para a relevância da pesquisa no Ensino da Química da temática contextualização, a necessidade de uma maior troca entre as instituições, além do aperfeiçoamento das análises das redes.

CONTEXTUALIZATION IN STS TEACHING: AN ANALYSIS OF SOCIAL NETWORKS

ABSTRACT

The contextualization and the approach based on Science-Technology-Society (STS) are presents themes in the sciences teaching. Therefore, to understand how these themes converge and are disseminated in the articles that research the science teaching is the focus of the research presented. In order to extract the data, we used the database of the STS and Education Group of CEFET-RJ, which at the time of the research had 324 articles cataloged between 1996 and 2017 of national journals in the area of Science Teaching, being selected 28 articles that had in their keywords or titles the words contextualization and correlates. The selected articles were analyzed regarding the insertion of the researched topic and then the bibliometric and network analyzes were carried out. The network analysis enabled the construction of co-authoring networks, institutions and keywords. From these analyzes it was possible to identify some aspects and challenges that the theme presents for brazilian STS teaching.

KEYWORDS: STS. Contextualization. Science teaching. Social networks.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, Á.; MANASSERO, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 2, 2003.

AIKENHEAD, G. Educación Ciência – Tecnología – Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se llame. **Educación Química**, v.16, n.2, p.114-124, 2005.

ALBUQUERQUE, M. B. O perfil dos estudos brasileiros sobre ciência, tecnologia e sociedade baseado nas publicações nacionais na área de ensino de ciências. 2018. 177f. Tese (Doutorado) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2018.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. 257 f. Tese (Doutorado em Educação do Centro de Ciências da Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BOUZON, J. D.; BRANDÃO, J. B.; SANTOS, T. C.; CHRISPINO, A. O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. **Química Nova na Escola**, v. 40, p. 214-225, 2018.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, B. E.; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 27-49, 2008.

CAVALCANTI, D. B.; COSTA, M. A. F.; CHRISPINO, A. Educação Ambiental e Movimento CTS, caminhos para a contextualização do Ensino de Biologia. **Revista Práxis**, n.12, p. 27-42, 2014.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino**. 1. ed. Brasília, DF: Ed. OEI-Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

CHRISPINO, A.; LIMA, L. S.; ALBUQUERQUE, M. B.; FREITAS, A. C. C.; SILVA, M. A. F. B. A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? **Ciência e Educação**, v.19, n.2, p.455-479, 2013.

CUTCLIFFE, S. H. **Ideas, máquinas y valores: los estudios de ciencia, tecnología y sociedad.** Barcelona: Anthropos Editorial, 2003.

ENNE, A. L. S. Conceito de rede e as sociedades contemporâneas. **Comunicação & Informação**, v. 7, n. 2, p. 264-273, 2004.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, ano 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LIMA, L. F.; SANTOS, A. G. F.; D’ESCOFFIER, L. N.; SANTOS, T.C.; CHRISPINO, A. A interdisciplinaridade em CTS: um estudo da produção científica voltada para o ensino de ciências com análise bibliométrica e de redes. **Revista Eletrônica DECT**, v. 8, n. 1, p 20-54, 2018.

LOPEZ CERESO, J. A. L. Ciencia, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión em Europa e Estados Unidos. **Revista Ibero Americana de Educación**, n.18, p.1-25, 1998.

LUTFI, M. **Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau.** Ijuí: UNIJUÍ Ed., 1988.

LUTFI, M. A abordagem sociológica do ensino de química. **Ciência & Ensino**, v. 3, p. 7-9, 1997.

LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico.** 2.ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

MACEDO, C. C.; SILVA, L. F. Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 55-75, 2015.

MANASSERO, M. A. Y.; VÁZQUEZ, Á. Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas com la ciencia, la tecnología y la sociedad. **Enseñanza de las ciencias**, v. 20, n. 1, p. 15-27, 2001.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

PALACIOS, E. M. G.; von LISINGEN, I.; GALBARTE, J. C. G.; LÓPEZ CEREZO, J. A. L.; LUJÁN LÓPEZ, J.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, S. C.; BAZZO, W. A. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero América. OEI-Organização dos Estados Íbero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Espanha: Madrid, 2003.

ROCHA, M. L.; GONZALEZ, A. H. G.; BRUNO, N. V.; CHRISPINO, A. Representatividade da biologia em CTS por meio de análise por redes sociais. **Contexto & Educação**, ano 32, n. 102, p. 81-99, 2017.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SANTOS, W. L. P. A.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 2, n. 2, p.110-132, 2000.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, 1, número especial, p. 1-12, 2007.

SILVA, E.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TOLEDO, C. E. R.; ALBUQUERQUE, M. B.; CHRISPINO, A.; BÖCK, B. S. Os temas de pesquisa que orbitam o enfoque CTS: uma análise de rede sobre as teses publicadas no Brasil. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, 2016.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ANEXOS

APÊNDICE I - Artigos selecionados

Artigos selecionados	
1	AULER, D; BAZZO, W.A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto Educacional Brasileiro. <i>Ciência & Educação</i> . v.7, n.1, p.1-13, 2001.
2	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. <i>Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências</i> . v.2, n.2, p.110-132, 2002.
3	AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Pressupostos Para O Contexto Brasileiro. <i>Ciência & Ensino</i> , 1, número especial, 2007.
4	PINHEIRO, N.A; SILVEIRA, R.M.C.F. BAZZO, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade - a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. <i>Ciência & Educação</i> . v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
5	RICARDO, E.C. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. <i>Ciência & Ensino</i> , 1, número especial, 2007.
6	SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. <i>Ciência & Ensino</i> , 1, número especial, p. 1-12, 2007.
7	CARMO, M.P; SUART, R.C; SILVA, E.L; SOUZA, F.L; SANTOS JR, J.B; AKAHOSHI, L.H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA-uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i> . v.14, n.2, p.281-298, 2009.
8	PINHEIRO, N.A.M; BAZZO, W.A. Caso simulado no Ensino-aprendizagem de matemática: ensinar sob uma abordagem crítica. <i>Bolema</i> . n.32, p.101-122, Rio Claro, 2009.
9	RICHETTI, G.P; ALVES FILHO, J.P. Automedicação: um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i> . v.2, n.1, p.85-108, 2009.
10	MACEDO, C.C; SILVA, L.F. Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de física aprovados pelo PNLEM. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i> , v.3, n.3, p.1-23, 2010.
11	SILVA, E.L; MARCONDES, M.E.R. Visões de Contextualização de Professores de Química na Elaboração de seus próprios materiais didáticos. <i>Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências</i> . v.12, n.1, p.101-118, 2010.
12	SOUZA, A.J; ARAÚJO, M.S.T. A produção de raios X contextualizadas por meio do enfoque CTS-um caminho para introduzir tópicos de FMC no Ensino Médio. <i>Educar</i> , n.37, p. 191-209, Curitiba, 2010.
13	ARAÚJO, M.S.T; FORMENTON, R. Fontes Alternativas de Energia Automotiva no Ensino Médio Profissionalizante análise de uma proposta contextualizada de ensino de física em um curso técnico. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i> , v.5, n.1, p.33-61, 2012.
14	LEONOR, P. B; RUI, H.M.G; AMADO, M.V; LEITE, S.Q.M. Revolução genômica: uma sequência didática para contextualizar o ensino de genética no ensino fundamental dentro de uma Perspectiva CTSA. <i>Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica</i> , v. 02, p. 58-68, 2012.
15	RUI, H.M.G; LEONOR, P.B; LEITE, S.Q.M; AMADO, M.V. Uma prova de amor: o uso do cinema como proposta pedagógica para contextualizar o ensino de genética no ensino fundamental. <i>Revista Bras. de Ensino de C & T</i> . v.6, n.2, p.268-280, 2013.
16	FERNANDES, C.S; MARQUES, C.A. Noções de Contextualização nas Questões Relacionadas ao Conhecimento Químico no Exame Nacional do Ensino Médio. <i>Química Nova na Escola</i> . v. 37, n.4, p.294-304, 2015.

17	RIBEIRO, T.V; GENOVESE, L.G.R. O emergir da perspectiva de Ensino por Pesquisa de Núcleos Integrados no contexto da implementação de uma proposta CTSA no Ensino Médio. <i>Ciência & Educação</i> . v. 21, n. 1, p. 1-29, 2015.
18	SILVA. R.R; GOMES, V.B.A Seção Química e Sociedade: Contribuições para um Ensino em Diferentes Contextos. <i>Química Nova na Escola</i> . v.37, n.2, p.146-153,2015.
19	ADAMS,F.W; ALVES, S.D.B; SANTOS, D.G; NUNES, S.M.T. Contribuições de aulas contextualizadas para a formação crítico/reflexiva de alunos da educação básica. <i>REnCiMa</i> , v.7, n.3, p. 01-17, 2016.
20	BORTOLETTO, A. SUTIL, N. CARVALHO, W.L.P. Abordagem de questões sociocientíficas e formação para o entendimento no contexto do ensino de física. <i>Experiências em Ensino de Ciências</i> . v.11, n.3, p. 69-85, 2016.
21	DIESEL, A; OLIVEIRA, E.C; PINO, J.C; MARMIT, D.J. Contribuições da língua portuguesa para uma proposta de letramento científico e tecnológico no contexto escolar. <i>Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica</i> . v.6, n.2, p. 58-69, 2016.
22	FERREIRA, K.M; VASCONCELOS, T.N.H.O efeito de uma sequência didática de cálculos químicos com enfoque CTS no contexto da EJA. <i>Revista Tecnologia e Sociedade</i> . v. 12, n. 24, p. 1-26, 2016.
23	PORTO, M.L.O; TEIXEIRA, P.M.M A articulação da tríade CTS: reflexões sobre o desenvolvimento de uma proposta didática aplicada no contexto do EJA. <i>Investigações em Ensino de Ciências</i> . v.21, n.1, p.124-144, Porto Alegre,2016.
24	ROEHRIG, S.A.G; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. <i>Revista Bras. de Ensino de C & T</i> . v.6, n.2, p.117-131, 2016.
25	GÉRA, A.S; MOURA, C.N; FERRAZ, V.V.R; AMADO, M.V; CAMPOS, C.R.P. Diálogos entre evolução humana e tempo geológico na perspectiva CTSA: aplicação de uma sequência didática a partir do contexto da cidade de Aimorés. <i>Experiências em Ensino de Ciências</i> . v.12, n.5, p. 242-256, 2017.
26	GUEDES, V.L. Alfabetização Científica, contextualização e metodologia ativas no ensino de ciências e educação ambiental. <i>Ensino, Saúde e Ambiente</i> . v.10, n.1, p. 238-256, 2017.
27	OLIVEIRA, D.L; SABINO, C.V.S; MATOS, C.B. Oficina de panificação: cidadania, ascensão socioeconômica, conhecimento científico e diálogo entre gerações. <i>Experiências em Ensino de Ciências</i> . v.12, n.4, p. 42-59, 2017.
28	VASCONCELOS, C.A; ANDRADE, B.S. Abordagem da separação de misturas no ensino fundamental sob o enfoque CTSA visando a contextualização no ensino de ciências. <i>REnCiMa</i> , v.8, n.1, p.1-13, 2017.

Fonte: Elaboração dos autores (2019).

Recebido: 16 jun. 2020.

Aprovado: 02 mar. 2021.

DOI: 10.3895/rbect.v14n1.12594

Como citar: CARVALHO, T. A.; DIAS, K. M. P.; RUSSO, A. L. R. G.; BRAGA, E. S. O.; SANTOS, A. R. A contextualização no ensino CTS: uma análise das redes sociais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.14, n. 1, p. 238-260, jan./abr. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/12594>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Ana Lúcia Rodrigues Gama Russo - nalurusso@gmail.com

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

