



AS POSSIBILIDADES PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA REVISÃO DAS PUBLICAÇÕES EM REVISTAS DA ÁREA DE ENSINO

POSSIBILITIES FOR THE CONTEXTUALIZATION IN NATURAL SCIENCES TEACHING AND LEARNING: A REVIEW OF PUBLICATIONS IN JOURNALS FROM THE TEACHING FIELD

Alexandro Bonatto  

Universidade de Passo Fundo (UPF)

✉ alexandrobbonatto4@gmail.com

Ademar Antonio Lauxen  

Universidade de Passo Fundo (UPF)

✉ adelauxen@upf.br

RESUMO: O estudo investigou artigos publicados em 5 periódicos da área de ensino que envolvem as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com Qualis (2016) B3, B2, B1, A2 e A1, publicados no período entre os anos de 2015 e 2020. O objetivo foi identificar estudos que apontam para as possibilidades de se desenvolver o ensino de Ciências de forma contextualizada, proporcionando a compreensão dos aspectos teóricos e metodológicos que viabilizam a ruptura com o ensino tradicional nas disciplinas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Para a análise dos dados, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD). O estudo revelou como principal tendência para superar os entraves do ensino tradicional a contextualização dos conceitos a partir de abordagens temáticas. No entanto, percebe-se uma carência de estudos que tratem essas abordagens como forma de organização do currículo e não apenas como proposição para contextualizar conceitos por meio de temas que abordam conteúdos isolados.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino em ciências. Ensino tradicional. Contextualização. Abordagens temáticas.

ABSTRACT: This study investigated papers published in five journals from the teaching field involving Natural Sciences and their Technologies, with Qualis (2016) B3, B2, B1, A2 and A1, published in the period between 2015 and 2020. The goal was to identify studies pointing to the possibilities of developing Science teaching in a contextualized way, fostering the understanding of theoretical and methodological aspects that enable the rupture with the traditional teaching in Natural Sciences and their Technologies courses. Data were analyzed by means of the Discursive Textual Analysis (DTA). The major trend shown in the study in order to overcome the obstacles of the traditional teaching is the contextualization of the concepts from the thematic approaches. However, it is perceived a demand for studies that deal with these approaches as a way of curriculum organization, not only as a proposal to contextualize concepts by means of topics that address isolated concepts.

KEY WORDS: Science teaching. Traditional teaching. Contextualization. Thematic approaches.

Introdução

Uma das pautas, no que diz respeito à educação brasileira, está relacionada à qualidade do processo de ensino e aprendizagem que permeia o contexto educacional em todos os níveis. Entende-se que o conhecimento científico é de fundamental importância para o desenvolvimento dos estudantes, tanto no aspecto cognitivo quanto para a formação cidadã, contribuindo, assim, para que saibam refletir e se posicionar diante da sociedade, dos problemas e situações que ocorrem no seu cotidiano.

Para um processo de ensino e aprendizagem significativo acredita-se que, nas aulas das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, seria indispensável que fosse proporcionado aos estudantes o acesso ao conhecimento científico, associando-o ao contexto social, pois entende-se que

O papel do professor na sala de aula está mudando, impulsionado principalmente pelo surgimento das tecnologias de informação e comunicação. De transmissor de informações organizadas, ele vem assumindo um papel mais amplo, o de facilitar a aprendizagem e auxiliar os estudantes a construir significados para os conceitos científicos (Quadros *et al.*, 2019, p. 65).

Santos e Schnetzler (1996) ressaltam que um ensino que não problematiza os conceitos e não estabelece conexão com o contexto vivido não serve para nada. No entanto, ainda nos dias atuais, percebe-se que o ensino nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em muitos contextos, permanece alicerçado no modelo tradicional, que pouco desenvolve o conhecimento científico de maneira significativa, não cumprindo os pressupostos de formação de cidadãos críticos e autônomos, que tenham a capacidade de refletir e interligar os conceitos científicos com o ambiente social do qual fazem parte (Chassot, 2004).

Para Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), o modelo de ensino tradicional apresenta deficiências pedagógicas e de organização no processo de ensino e aprendizagem, pois esse está balizado na memorização e na mera reprodução de conceitos verbalizados em sala de aula, não desenvolvendo o conhecimento científico de modo contextualizado e reflexivo e, assim, gerando nos estudantes, dificuldades para relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com a sua realidade, com o seu cotidiano.

Ressalta-se que, apesar das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias serem ricas em conceitos que estão associados diretamente ao cotidiano dos estudantes, elas são percebidas pelos educandos, especialmente no ensino médio, como as mais complexas e desinteressantes. Corroboram com essa compreensão Boff *et al.* (2012, p. 168) quando afirmam que “para muitos alunos, os conhecimentos que estão relacionados aos conteúdos da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias são considerados difíceis. Muitos acabam encontrando dificuldades em aprendê-los e utilizá-los em situações práticas de seu dia a dia”. Silva *et al.* (2012) enfatizam que as aulas de química, que integram as disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ensino médio, são entendidas pelos estudantes como aquele momento maçante, com predominância da memorização de conceitos e fórmulas presentes nos livros didáticos. Assim, para os mesmos autores, esse é um dos principais motivos de desinteresse, causa pela reprovação e evasão escolar na educação básica.

Dessa forma, como já apontado por diversos estudos e documentos educacionais (Araújo *et al.*, 2005; Brasil, 2006; Boff *et al.*, 2012; Cardoso *et al.*, 2019; Mertins *et al.*, 2019; OECD, 2021), o cenário educacional brasileiro tem se apresentado ineficaz para a construção do conhecimento científico significativo, acarretando graves problemas no processo de ensino e aprendizagem na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, entende-se como fundamental que se estabeleçam estudos e discussões que contribuam para compreender quais são os obstáculos e limitações presentes nos modelos de ensino, e como esses têm, ou não, contribuído para a construção do conhecimento científico. Desse modo, considera-se importante a revisão da produção literária no campo do ensino de Ciências de modo que se possa contribuir para a compreensão sobre o tema, buscando constatar nas publicações se são apresentadas alternativas que possam romper com essa forma de ensino tradicional.

Portanto, argumenta-se pela importância de se pesquisar o que está sendo produzido e publicado na área de ensino de Ciências sobre a organização curricular na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especialmente visando perceber quanto as publicações versam sobre o desenvolvimento do ensino a partir de temáticas do contexto social dos estudantes. Esse aspecto

não é novo, pois sabe-se que autores como Chassot (2004); Mortimer *et al.* (2000); Maldaner e Zanon (2004); Delizoicov *et al.* (2007); Freire (2014), entre outros, já vem discutindo amplamente o tema. Assim, o objetivo deste texto é apresentar uma pesquisa, de caráter qualitativo, desenvolvida por meio de revisão em periódicos da área de ensino de Ciências, no sentido de realizar um breve mapeamento do que tem publicado a respeito de estratégias, metodologias, práticas pedagógicas e organização de currículos que apontem para possibilidade de se romper com obstáculos e entraves no ensino e vislumbrar melhorias no campo educacional.

Percurso Metodológico para Produzir Compreensões

O presente estudo resulta de pesquisa desenvolvida nas disciplinas de Prática da Pesquisa I e II, componentes curriculares do curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo (UPF), que constituem o trabalho de conclusão do curso. Esse estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica qualitativa, que segundo Moresi (2003, p. 9), caracteriza-se como um “[...] estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. O material publicado pode ser fonte primária ou secundária”.

Como objeto da pesquisa foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2020 em cinco revistas relacionadas ao ensino de Ciências, escolhidas de forma aleatória a partir de um levantamento na Plataforma Sucupira¹ (classificações de periódicos quadriênio 2013-2016), estando indexadas cada uma delas em uma determinada categoria referida no Qualis: **B3** - Revista Signos; **B2** - Revista Actio; **B1** - Química Nova na Escola; **A2** - Revista Reveduc e **A1** - Revista Educação e Realidade. As revistas selecionadas devido ao seu Qualis contemplam credibilidade, excelência e alta e média relevância para a categoria de ensino.

Para o levantamento e a interpretação dos dados, utilizou-se como recurso metodológico a Análise Textual Discursiva (ATD), que se caracteriza como um procedimento de análise de dados em que o material examinado é denominado de *corpus* (Moraes & Galiuzzi, 2016). A pesquisa iniciou pela leitura exploratória, utilizando-se das seguintes expressões ou palavras: ensino em Ciências, contextualização no ensino em Ciências, obstáculos para o ensino em Ciências e abordagens temáticas, nos artigos publicados nas revistas selecionadas, sendo que essas palavras ou grupo de palavras deveriam estar presentes no título, resumo e/ou palavras-chave do artigo pesquisado. Como primeiro resultado, foram encontrados um total de 356 artigos. A partir desses, a fim de refinar a busca e excluir os artigos sem relação com a temática da pesquisa, realizou-se uma leitura exploratória dos títulos, resumo e palavras-chave. Assim, após esse segundo momento, as obras que não continham relação direta ou relevância com o objeto do estudo foram descartadas, restando 114 artigos, sendo: 6 na revista Signos, 32 na Actio, 58 na Química Nova na Escola, 10 na Reveduc e 8 na Educação e Realidade.

Após a leitura exploratória e a seleção das obras de interesse para a pesquisa, realizou-se por meio do método indutivo, a leitura interpretativa e analítica na íntegra dos 114 textos, o que resultou uma seleção de um total de 41 artigos, sendo 5 na revista Signos, 15 na revista Actio, 16 na Química Nova na Escola, 3 na Reveduc e 2 na Educação e Realidade (vide Quadro 1) para a análise final.

Quadro 1: Artigos selecionados e analisados de acordo com as categorias propostas.

Revista	ISSN	Artigo: Autor(es) e Ano
Signos	1983-0378	Lorenzon <i>et al.</i> (2015).
		Gewehr <i>et al.</i> (2015).

¹<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>

		Ávila <i>et al.</i> (2017).
		Cortez e Del Pino (2019).
		Vernier <i>et al.</i> (2020)
Actio	2525-8923	Strieder <i>et al.</i> (2016)
		Semensate <i>et al.</i> (2017)
		Amador <i>et al.</i> (2018)
		Baldaquim <i>et al.</i> (2018)
		De Luca <i>et al.</i> (2018)
		Oliveira Junior <i>et al.</i> (2018)
		Lara e Duarte (2018)
		Barcellos e Coelho (2019)
		Silva <i>et al.</i> (2019)
		Anjos e Carbo (2019)
		Gomes e Zanon (2019)
		Oliveira (2019)
		Rabelo <i>et al.</i> (2019).
		Barbosa <i>et al.</i> (2020)
		Silva <i>et al.</i> (2020)
Química Nova na Escola	0104-8899	Rosa <i>et al.</i> (2015)
		Silva <i>et al.</i> (2015)
		Silva e Gomes (2015)
		Cavalcante <i>et al.</i> (2015)
		Andrade <i>et al.</i> (2016)
		Ferreira <i>et al.</i> (2016)
		Mininel <i>et al.</i> (2017)
		Rodrigues <i>et al.</i> (2017)
		Silva <i>et al.</i> (2018)
		Ferreira <i>et al.</i> (2018)
		PAIXÃO <i>et al.</i> (2018)
		Pelegri e Araújo (2018)
		Souza e Silva (2018)
		Bastos e Pereira (2020)
Silva <i>et al.</i> (2020)		
Mori e Cunha (2020)		
Reveduc	1982-7199	Gonçalves <i>et al.</i> (2019)
		Adams <i>et al.</i> (2020)
		Silva (2020)
Educação e Realidade	2175-6236	Fernandes e Stuaní (2015)
		Brito e Silva (2015)

Fonte: autores (2021).

A partir do material selecionado, primeiramente, foi realizada a unitarização que consiste, segundo Moraes e Galiuzzi (2016), em fragmentar o *corpus* do texto em unidades de significado para a pesquisa. Na segunda etapa, realizou-se o agrupamento das unidades elencando as categorias: **1-** Os obstáculos e impactos do ensino tradicional na aprendizagem; **2-** A articulação de temáticas como forma de contextualização no ensino de Ciências; **3-** A integração de estratégias e pressupostos teóricos para um ensino significativo. A partir das categorias

estabeleceu-se um novo olhar interpretativo a respeito dos pressupostos que estão sendo discutidos a fim de romper com os obstáculos no ensino em Ciências, o que resultou na elaboração dos metatextos e, posteriormente, o presente texto.

Compreendendo os Entraves para o Ensino Contextualizado de Ciências

O ensino, especialmente no que diz respeito a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, nas últimas décadas, vem sendo amplamente discutido e questionado, pois esse se constitui como resultado de um processo histórico e cultural que, por muitas vezes, é engessado em um modelo de ensino que pouco contribui para o aprendizado e a construção de conhecimentos científicos que tenham algum significado relevante na formação de cidadãos críticos e reflexivos.

[...] quando analisamos o ensino de Ciências (Biologia, Química e Física) é notável que o perfil do trabalho exercido em sala de aula nestes componentes curriculares está rigorosamente marcado pelo uso do livro didático, tendo como suas principais características: conteudismo, fragmentação, linearidade, excessiva exigência de memorização de algoritmos e terminologias, além da descontextualização [...] (Boff *et al.*, 2012, p. 168).

A presente pesquisa apontou três categorias que elencadas no decorrer do levantamento e análise dos dados, resultaram em agrupamento dos textos pesquisados em que o discurso dos autores se aproxima a um consenso referente aos limites e obstáculos do ensino tradicional, bem como nas possibilidades de romper com esse modelo de ensino. Dessa forma, o presente texto apresenta as ideias centrais e de consenso dos autores que fazem parte do rol de artigos que foram objeto da pesquisa. Assim, a primeira categoria definida foi: “os obstáculos e impactos do ensino tradicional na aprendizagem” e, por conseguinte, a necessidade de mudança no ensino nas disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Entende-se que o ensino das disciplinas da área da Ciências da Natureza e suas Tecnologias é de fundamental importância para o desenvolvimento de habilidades cognitivas que possam despertar nos estudantes o senso crítico e a compreensão do mundo material no qual estão inseridos. Porém, ainda nos dias atuais, conforme aponta a presente pesquisa, o ensino de Ciências continua engessado e sofre impactos do modelo tradicional de ensino. Dos 41 artigos pesquisados, 20 deles, ou seja, 2 na revista *Signos*, 8 na *Actio*, 8 na *Química Nova na Escola*, 1 na *Reveduc* e 1 na *Educação e Realidade*, declaram que o modelo de ensino assumido na educação formal pouco tem contribuído no processo de ensino e aprendizagem, gerando diversos obstáculos e impactos no ensino dessas disciplinas.

Sobre esse foco temático encontraram-se os argumentos de Gewehr *et al.* (2015); Cavalcante *et al.* (2015); Mininel *et al.* (2017); Baldaquim *et al.* (2018); Lara e Duarte (2018); Oliveira Junior *et al.* (2018); Anjos e Carbo (2019), entre outros, que enfatizam que os obstáculos e entraves que tornam o ensino em Ciências difícil e distante da realidade dos estudantes estão relacionados com as práticas pedagógicas e as metodologias ancoradas no ensino tradicional. Esses obstáculos e entraves se apresentam, especialmente, por um modelo de ensino em que a centralidade da ação se encontra no professor, que é tido como único protagonista e detentor do saber. Assim, há uma construção de saberes de forma linear, fragmentada e descontextualizada, concebendo os estudantes como sujeitos passivos, que têm como principal prerrogativa memorizar teorias e fórmulas prontas, distantes ou sem relação com a sua realidade.

Nos 20 artigos pesquisados e que se relacionam com essa primeira categoria, os autores apontam que essa prática de ensino tem causado impactos negativos no processo de ensino e aprendizagem, pois os estudantes apenas reproduzem o que lhes foi “depositado”, limitando o desenvolvimento de habilidades cognitivas que possam torná-los capazes de compreender e

relacionar os conceitos com o mundo onde vivem, gerando um aumento na complexidade e dificultando a abstração e, por conseguinte, resulta em desinteresse pela disciplina.

Outros estudos como os de Kato e Kawasaki (2011); Mundim e Santos (2012); Franco e Munford (2018) também apontam que as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos nas disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias está associada à forma descontextualizada e fragmentada com que esses conceitos são apresentados aos estudantes, pois, de maneira geral, não se estabelece uma relação entre os próprios conceitos e teorias com os saberes e experiências do cotidiano dos estudantes e, assim, difunde-se um ensino de Ciências pouco significativo, difícil de ser compreendido e aplicado/relacionado nos/com os contextos vividos pelos educandos.

Para Oliveira Junior *et al.* (2018, p. 76), autores de um dos artigos que compõe o universo pesquisado, o modelo de ensino que não vincula os conhecimentos com a vivência dos estudantes “tem a finalidade de induzir o aluno a memorizar o conteúdo, ao invés de realmente aprender, com isso seu rendimento escolar decresce e automaticamente a atração pela disciplina também”.

Esse modelo de ensino que ainda perdura em muitos espaços de educação formal está alicerçado em uma tendência didática de cunho liberal denominada “Tendência Pedagógica Tradicional”, que, segundo Libâneo (1991), passou a ser difundida no Brasil no início do século XX, exercendo forte influência no contexto educacional brasileiro. Nessa tendência, o processo de ensino tem centralidade no argumento do professor, que é o responsável por transmitir os conteúdos/conhecimentos aos estudantes, desenvolvendo exercícios repetitivos, a fim de que o educando memorize e reproduza-os quando submetidos a questionamentos ou processos avaliativos (provas). Assim, o papel do estudante é ser “um receptor de matéria e sua tarefa é decorá-la” (Libâneo, 1991, p. 64). Freire (2014) denomina essa prática pedagógica de “educação bancária”, em que o professor assume o papel de ser o agente detentor do saber e, por conseguinte, tem a prerrogativa de “depositar” nos estudantes os conceitos advindos de seus saberes.

A crítica a esse modelo se faz importante na medida em que se concebe que

A verdadeira transmissão-assimilação de conceitos ocorre quando o movimento do pensamento contido nos sistemas conceituais se reconstitui no pensamento do aluno, instituindo-se como possibilidade intrapsíquica, incorporando-se como ferramenta de análise em sua relação ativa com a realidade (Pasqualini e Lavoura, 2020, p. 16).

Libâneo (1991) destaca que o educador, numa pedagogia tradicional de ensino, tende a encaixar o educando em um modelo idealizado de homem que nada tem a ver com a realidade ou perspectivas presentes e futuras, pois nessa perspectiva o sujeito é desvinculado do seu contexto concreto. Esse processo se inicia a partir do planejamento escolar e da proposição do currículo, pois se projeta um estudante idealizado, em que são ignoradas as suas experiências, vivências, conhecimentos e seus níveis de capacidade e necessidades, impossibilitando o educando de usufruir do contexto escolar de forma significativa. Sendo assim, os estudos demonstram que esse modelo de ensino pouco tem contribuído para a construção do conhecimento científico, sendo um grande entrave, um verdadeiro obstáculo, no processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Corroboram com essa compreensão os estudos de Ferreira *et al.* (2016), Rodrigues *et al.* (2017), Gomes e Zanon (2019), Gonçalves *et al.* (2019), entre outros, que vinculam as dificuldades e obstáculos em aprender e ensinar as disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a um processo histórico e culturalmente instituído, em que o ensino pelo viés da repetição, fragmentação e linearidade ainda está presente na organização do currículo escolar, apresentando os conceitos de forma descontextualizada impedindo os estudantes de vislumbrar

o conhecimento científico como capaz de estabelecer conexões com a sua realidade. Os argumentos de Rodrigues *et al.* (2017) representam o que aparece fortemente nos demais textos pesquisados:

Ainda hoje persiste a visão equivocada de que a ciência é algo extraordinário, inacessível à maioria das pessoas, e que está isenta de influência da cultura e da interação social. Isso é, em grande parte, fruto de uma educação em Ciências que não se preocupa em apresentar aos estudantes a natureza do conhecimento científico e sua aplicação a situações reais. Ao contrário, o ensino de Ciências ainda é muito centrado nos conteúdos, voltado para a formação de cientistas, sendo, portanto, obsoleto e inadequado para a maioria dos alunos quando se pensa no enfrentamento dos problemas atuais da sociedade (Rodrigues *et al.*, 2017, p. 179).

Ainda, corroborando com o foco temático em estudo, Gonçalves, Boni e Gomes (2019) destacam que a escola é o espaço que deveria possibilitar o acesso ao conhecimento científico amalgamado com valores éticos, morais e sociais. Os autores argumentam que por meio dos conhecimentos próprios das Ciências o estudante deveria ter a oportunidade de desenvolver a autonomia intelectual do pensamento crítico, desfrutando de um aprimoramento da pessoa humana, estabelecendo, por meio do conhecimento científico, a interpretação do mundo onde vive, sendo que:

[...] para isto acontecer o docente terá que superar, é claro, a "resistência as mudanças", os "hábitos profissionais" e outras adversidades que impedem a nova pedagogia de se manifestar em toda sua magnificência. Portanto, terá que, em sua práxis, implantar estas concepções em seu cotidiano docente (Diniz & Rodrigues, 2020, p. 227, grifo dos autores).

Portanto, nota-se que as práticas docentes e a estruturação e organização dos currículos alicerçados no modelo tradicional de ensino apresentam-se como um obstáculo a ser rompido e cabe, principalmente, conforme Soares (2019), ao professor uma parcela de responsabilidade pela mudança nesse processo, especialmente no sentido de romper com essa forma de ensino e enfrentar os novos desafios. Assim, o docente deve assumir uma postura crítica e reflexiva frente às atividades e metodologias desenvolvidas em sala de aula, a fim de (re)construir novos significados dentro desse espaço, visando contemplar os conceitos de maneira dialógica e interativa, para que os estudantes se transformem em sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Possibilidade de Ruptura: A Abordagem Temática

Na segunda categoria “A articulação de temáticas como forma de contextualização no ensino de Ciências”, foram encontrados e considerados um total de 15 artigos, dos 41 analisados, que versavam sobre esse foco, sendo: 2 na revista *Signos*, 3 na *Actio*, 8 na *Química Nova na Escola*, 1 na *Reveduc* e 1 na *Educação e Realidade*.

Assim, autores como Rodrigues *et al.* (2017); Ferreira *et al.* (2018); Silva *et al.* (2020); Mori e Cunha (2020); Vernier *et al.* (2020); entre outros, concebem o ensino baseado em abordagens temáticas como uma possibilidade de aproximar o estudante ao seu cotidiano desenvolvendo, desse modo, maior interesse pelas disciplinas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, segundo os autores, espera-se gerar maior entusiasmo pela observação e investigação dos conceitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, pois entende-se que será possibilitado aos educandos compreenderem e, portanto, explicarem melhor os fenômenos que estão presentes no seu dia a dia.

O ensino em Ciências baseado em abordagens temáticas surge como uma possibilidade de inovação no currículo escolar. As abordagens temáticas no ensino de Ciências, segundo os autores, estão alicerçadas em pressupostos e estratégias que possuem a finalidade de romper com o ensino tradicional e desenvolver um currículo que esteja associado à realidade dos estudantes.

Halmenschlager (2011) destaca que a utilização de abordagens temáticas no ensino das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, quando planejadas e pensadas considerando o contexto dos estudantes, interliga os conceitos científicos com a vivência do educando, o que tem se mostrado como uma maneira de romper com o ensino tradicional e promover uma compreensão mais significativa dos conhecimentos dessa área. Para Delizoicov, *et al.* (2007, p. 273)

Trata-se, então, de articular, na programação e no planejamento, temas e conceitos científicos, sendo os temas, e não os conceitos, o ponto de partida para a elaboração do programa, que deve garantir a inclusão da conceituação a que se quer chegar para a compreensão científica dos temas pelo aluno.

Nesse sentido, Freire (2014) salienta que o trabalho com abordagens temáticas está alicerçado em uma metodologia conscientizadora capaz de inserir o ser humano em uma forma crítica da totalidade em que vive, e conhecendo a totalidade do seu contexto será mais fácil perceber as parcialidades desse contexto. Diante disso, Freire (2014, p. 137) advoga que “quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática, tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela”.

Portanto, os estudos de Silva *et al.* (2015); Pelegrini e Araújo (2018); Silva *et al.* (2018); Adams *et al.* (2020) enfatizam a importância e a possibilidade da contextualização por meio das abordagens temáticas. Esses autores ancoram suas concepções, principalmente, nos pressupostos de Freire (2014), que aponta que a temática deve ser desenvolvida a partir de uma organização de um currículo interdisciplinar e transversal, pautada em aspectos sociocientíficos, culturais, políticos, econômicos, éticos e ambientais, apresentando-se, assim, como um recurso pedagógico em que o estudante seja o sujeito ativo e protagonista no processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, acredita-se que será possível promover, por meio da problematização do tema ao qual eles já têm algum conhecimento, a construção de novos saberes científicos, estimulando-os a desenvolverem a curiosidade científica e, assim, a buscar soluções para o problema apresentado e, dessa forma, motivando-os a refletir e agir criticamente.

Esses aspectos ficam também demonstrados nos estudos de Rosa *et al.* (2015); Bastos e Pereira (2020); Vernier *et al.* (2020), pois apresentam trabalhos a partir de abordagens temáticas que englobam a inter e transdisciplinaridade, a contextualização e o planejamento de uma sequência didática, em que algumas teorias e conceitos das Ciências são significados a partir de temas contemporâneos do conhecimento dos estudantes, que têm relação direta com questões sociais, econômicas e ambientais.

Dessa forma, a utilização de abordagens temáticas nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, se apresenta como uma ferramenta importante e eficaz para contextualizar os conceitos, a fim de instrumentalizar e estimular o estudante a desenvolver habilidades cognitivas que contemplem uma formação crítico-reflexiva voltada para a autonomia e o exercício da cidadania.

Diante disso, é importante destacar o sentido de contextualização, que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), é um recurso que busca dar um novo olhar e entendimento ao conhecimento científico, sendo que esse envolve as relações entre sujeito e objeto, associando as experiências da vida cotidiana com os conhecimentos espontaneamente

adquiridos, retirando, assim, o estudante da mera posição de sujeito passivo, espectador e receptor de informações, passando a ser o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem e transformador do contexto em que vive (Brasil, 1999).

Para Delizoicov *et al.* (2007), que discutem os três momentos pedagógicos, a contextualização já se insere no processo de ensino e aprendizagem a partir da problematização inicial. Os autores destacam que a problematização inicial é o momento em que são apresentados aos estudantes, questões ou situações reais, envolvidas em temas que eles conhecem e apreciam. Dessa forma, os estudantes são desafiados a refletir e expor os conhecimentos prévios que têm sobre o tema e, a partir disso, sob mediação do professor, eles passam a pensar sobre os fenômenos e situações problemas do seu dia a dia, sentindo a necessidade de buscar o conhecimento científico como forma de compreendê-los e explicá-los melhor.

Porém, há aspectos a serem considerados, pois em 10 dos artigos pesquisados que versam sobre o foco da categoria 2, embora o discurso seja pautado na contextualização, os trabalhos tratam as abordagens temáticas como uma ferramenta para desenvolver determinada aula ou atividade a fim de significar um conteúdo específico. Não há a perspectiva de um planejamento de organização curricular em que os temas possam contemplar uma sequência de atividades que, além de contextualizadas, sejam capazes de romper com a linearidade e a fragmentação dos conteúdos, ou seja, à medida que as aulas são desenvolvidas, os conceitos vão sendo significados a fim de discutir e compreender os fenômenos científicos, sociais, políticos, econômicos e culturais envolvidos na temática.

Para Vieira *et al.* (2018), a escolha dos temas e a forma de organização do currículo devem contemplar a contextualização, problematização, interdisciplinaridade, desfragmentação e transversalidade dos conteúdos/conceitos. Os temas propostos devem ser comuns e acessíveis ao contexto social e econômico dos estudantes, bem como ter uma riqueza conceitual em que os conceitos e teorias possam ser aprofundados e significados à medida que vão sendo discutidos, desenvolvendo nos estudantes a constituição de funções intelectuais que possibilitam uma ação participativa responsável em um contexto sociocultural diverso.

Nessa mesma perspectiva, Araújo *et al.* (2005), junto ao Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUÍ), propõem como forma de organização do currículo escolar, contemplando temas da vivência dos estudantes e, portanto, rompendo com um currículo fragmentado e linear, o planejamento e a execução de sucessivas Situações de Estudo (SE).

Sobre esse mesmo aspecto, Maldaner e Zanon (2004) apontam que a utilização de SE como proposta de organização curricular, objetiva romper com a forma meramente disciplinar e linear de organização do ensino. Segundo os autores, a proposta é fazer isso sem justapor simplesmente os diversos conteúdos disciplinares, um ao lado do outro, mas organizá-los numa sequência de Situações de Estudo (SE), em que os conceitos e teorias surgem à medida que haja a necessidade de explicar e significar os fenômenos envolvidos no tema. Também, entende-se que a SE deve ser conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos estudantes fora da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e em cujo contexto eles sejam capazes de produzir novos saberes, expressando-lhes significados e defendendo seus pontos de vista (LAUXEN *et al.*, 2020).

Logo, associadas a essas propostas curriculares, podem ser inseridas atividades experimentais envolvendo a temática, estratégias de ensinagem, métodos de resolução de problemas e, também, como proposta de contextualização e interligação do conhecimento científico e tecnológico com os aspectos sociais, pode-se, em consonância com essas abordagens, trabalhar o ensino com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Tais abordagens, tornam-se eficazes no processo de ensino e aprendizagem em Ciências e simbolizam uma nova perspectiva para romper com o ensino tradicional que pouco tem contribuído para a construção de uma educação libertadora.

Portanto, diferentemente de alguns trabalhos que foram encontrados, que limitam a abordagem temática a momentos estanques do processo de ensino e aprendizagem, concordamos com Maldaner e Zanon (2001) que defendem uma organização curricular por meio de sucessivas SE, em que o processo educacional será alicerçado em abordagens temáticas planejadas, geralmente, para um bimestre ou trimestre, e que se articulam com outras no decorrer do ano letivo, desenvolvidas a partir de situações reais do cotidiano dos estudantes, com temas ricos conceitualmente, em que os conceitos iniciais e aqueles advindos da vivência dos estudantes possam evoluir ao longo do processo, estimulando o interesse pela disciplina, desenvolvendo a criatividade, o raciocínio, a autonomia e o protagonismo estudantil.

Construindo Outras Possibilidades para um Processo de Ensino e Aprendizagem Significativo

A terceira categoria “A integração de estratégias e pressupostos teóricos para um ensino significativo” analisa aqueles artigos em que os autores integram abordagens temáticas e a contextualização com estratégias já reconhecidas e desenvolvidas no ensino das disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Portanto, dos 41 artigos analisados, em 22 deles, sendo 5 da revista *Signos*, 9 da *Actio*, 5 da *Química Nova na Escola*, 2 da *Reveduc* e 1 da *Educação e Realidade*, encontramos aspectos que se relacionam com essa categoria.

Desses 22, em 11 deles os autores, tais como Strieder *et al.* (2016); Paixão *et al.* (2019); Cortez e Del Pino (2019); Oliveira (2019); Barbosa *et al.* (2020), entre outros, apontam o ensino com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como uma possibilidade de romper com o ensino tradicional. Segundo os autores, para que essa perspectiva seja eficaz, ela deve estar associada a uma temática que seja do conhecimento e do contexto sociocultural dos estudantes. Entendemos que para os estudantes desenvolverem autonomia, emancipação e senso crítico é preciso ir além de apenas propor um tema com ênfase em CTS, é necessário que essa abordagem problematize os conhecimentos de maneira a possibilitar que os educandos desenvolvam a habilidade de investigar, observar e construir, permitindo que eles associem ao seu contexto os conceitos científicos envolvidos na temática em desenvolvimento, bem como não seja uma ação estanque, mas uma proposição de organização curricular.

Santos e Schnetzler (2000) ressaltam que o ensino nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve preparar o estudante para o exercício da cidadania, desenvolvendo neles a capacidade de fazer inter-relações entre os conceitos científicos e o contexto social. Sendo assim, não basta conhecer teorias e fórmulas, mas é necessário, por meio do conhecimento científico, compreender melhor a sociedade em que está inserido. Para Santos e Schnetzler (2000, p. 29) “educar para a cidadania é preparar o indivíduo para participar de uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres”, assim, não serão ações isoladas e estanques que irão promover o que os autores asseveram.

Desse modo, Freire (2014) aponta que partir de um currículo organizado por temáticas além de romper com o ensino vertical alicerçado na educação bancária, promove a dialogia entre os pares a fim de construir significativas reflexões sobre a realidade e o meio no qual os estudantes estão inseridos e, dessa forma, o sujeito passa a abstrair novos saberes tendo a oportunidade de um novo olhar para o mundo onde vive.

Andrade *et al.* (2016); Baldaquim *et al.* (2018); Paixão *et al.* (2019) propõem que a experimentação associada à CTS pode se constituir em uma forma de aproximar o estudante da tecnologia vinculada ao seu contexto. Os autores advogam que a experimentação proporciona aulas pautadas em uma sequência didática investigativa, dialógica, problematizadora, em que os estudantes, tendo contato com tecnologias associadas ao seu contexto, sentem-se motivados a

desenvolver habilidades e conhecimentos científicos que possam explicar os fenômenos envolvidos no seu dia a dia.

Acordando com os autores, Martínez e Peréz (2012) ressaltam o ensino com enfoque em CTS como uma possibilidade de proporcionar a emancipação dos sujeitos, a fim de problematizar Ciência e Tecnologia em um viés sociocultural, e, dessa maneira, formar sujeitos engajados na construção de saberes capazes de modificar a forma como se posicionam na sociedade.

Lorenzon *et al.* (2015); Semensate *et al.* (2017); Rodrigues *et al.* (2017); Mori e Cunha (2020) propõem o desenvolvimento de atividades pautadas na utilização e investigação temática a partir dos três momentos pedagógicos (Delizoicov *et al.*, 2007), juntamente com estratégias de ensinagem, como o estudo de caso. Para os autores, essas práticas possibilitam o aprendizado e viabilizam uma educação libertadora em que se desenvolve a alfabetização científica, estabelecendo relações entre os conceitos científicos e os aspectos sociais de relevância para os estudantes.

Ferreira *et al.* (2016); Ávila *et al.* (2017); Mininel *et al.* (2017); Gonçalves *et al.* (2019) argumentam pela importância da indissociabilidade entre a contextualização e a interdisciplinaridade, ressaltando que o planejamento e o currículo escolar devem possibilitar a integração entre as disciplinas, pois, desse modo, o estudante passa a compreender o mundo em toda sua complexidade e diversidade, estabelecendo relações entre as disciplinas e os conteúdos, rompendo com a linearidade com que esses são, geralmente, apresentados. Desse modo, a interdisciplinaridade conjugada com o trabalho a partir de uma temática que contextualiza os conceitos, mostra-se capaz de habilitar os estudantes a serem reflexivos e críticos, capacitando-os a compreender e resolver problemas que lhes surgem no dia a dia.

Diante disso, torna-se evidente que as abordagens e metodologias de ensino não se apresentam de forma unitária, mas sim interligadas e, portanto, considera-se fundamental que haja um novo olhar para o que já se tem produzido sobre o ensino e aprendizagem na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, especialmente para aquilo que propõe levar em consideração o estudante e seu contexto para a significação e construção do conhecimento científico no espaço escolar.

Considerações Finais

O presente estudo teve o objetivo de investigar, por meio de revisão bibliográfica, o que vem sendo publicado sobre o ensino e aprendizagem nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, bem como o que os diferentes estudos têm apontado para que o processo educacional se desenvolva de forma significativa e contextualizada, superando os entraves e obstáculos do ensino tradicional, no qual os conceitos são apresentados de forma fragmentada e dogmática.

Autores como Chassot (2004); Mortimer *et al.* (2000); Maldaner e Zanon (2004); Delizoicov *et al.* (2007); Freire (2014), entre outros, apontam para a importância de se desenvolver mais estudos sobre o currículo e os modelos de ensino, visando contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Esses autores asseveram que as dificuldades de aprendizagem e o desinteresse dos estudantes pelas disciplinas são fatores preocupantes no contexto do ensino e aprendizagem nas Ciências da Natureza, uma vez “[...] que o uso da linguagem das Ciências deve ser colocado de maneira a propiciar habilidades relacionadas à compreensão, domínio e prática no ensino científico” (TEIXEIRA, 2019, p. 852). Os mesmos autores salientam a importância de planejar as aulas e propor uma organização curricular baseada na contextualização e interdisciplinaridade, sendo que o estudante deve, por meio da mediação do professor, ser o sujeito ativo no processo de construção do conhecimento,

sendo valorizado o seu contexto social, cultural e econômico e, do mesmo modo, os seus conhecimentos prévios.

Diante disso, constata-se, no que tange aos obstáculos e impactos do processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que há um consenso dos autores ao apontar que os entraves decorrem, em boa parte, pelo fato de o ensino tradicional ainda estar presente no espaço escolar. Os autores asseveram que esse modelo de ensino é pouco eficaz e, por conseguinte, pouco significativo, sendo esse um dos fatores determinantes para o desinteresse dos estudantes pelas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Quanto às possibilidades de romper com esse modelo tradicional de ensino, percebe-se que os autores, dentre os artigos pesquisados, valorizam práticas educativas que favoreçam a contextualização e a interdisciplinaridade como modo de proporcionar um ensino em que o estudante seja o sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Os autores defendem que, desse modo, será possível construir compreensões mais amplas sobre o conhecimento científico e, assim, será viabilizado que os estudantes percebam a relevância dessa aprendizagem para lidar com as questões do seu cotidiano.

Nesse sentido, aparece como uma possibilidade para romper com o ensino fragmentado, linear e dogmático a organização das aprendizagens a partir das abordagens temáticas. Essa é uma tendência importante, portanto, acreditamos que deveria haver mais estudos e trabalhos publicados a respeito dos resultados de ações educativas que consideram as abordagens temáticas como forma de organização curricular, especialmente em revista que, na Plataforma Sucupira, tivessem um Qualis com melhor avaliação. Dentre os artigos publicados/estudados, nota-se uma carência de trabalhos que tratem essas abordagens como propostas de organização curricular, bem como as revistas com Qualis **A** têm um número reduzido de textos sobre esse enfoque. Nos trabalhos analisados, o que se percebe são discussões em que se aborda um tema para significar um conteúdo específico, sendo poucos os trabalhos com discussões mais amplas e profundas a respeito do uso de temáticas como um planejamento de currículo, em que sucessivos temas vão sendo propostos para explorar e contextualizar os conceitos.

No entanto, pode-se considerar que os estudos que foram objeto dessa pesquisa apresentam fortes e significativos indicativos para a ruptura com o ensino de forma fragmentada e linear nas disciplinas da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim, entendem-se como significativos os trabalhos publicados e que foram objeto de análise, trazendo-nos esperança de que possamos, cada vez mais, desenvolver estudos sobre práticas pedagógicas que contemplem um novo panorama no ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Referências

- Adams, Fernanda W., Alves, Scarlet D. B., Dos Santos, Dayane G., & Nunes, Simara M. T. (2020). O projeto temático “Química e Energia em Prol de um Desenvolvimento Sustentável”: apontamentos iniciais. *Revista Eletrônica de Educação*, 14, 1-19.
- Amador, Nilgleice L., Trindade, Rosilene J., Gomes, Paulo W. P., Ramos, Eduardo Z., & Souza, Ronilson F. de. Estratégia didática: utilizando a modelagem para facilitar o ensino e aprendizagem da temática terra e universo. *Revista Actio*, 3(3), 26-42.
- Andrade, Danilo O. do N., Branco, Natália B. C., & Gonçalves, Fábio P. (2016). Tratamento de água com coagulante biodegradável: uma proposta de atividade experimental. *Química Nova na Escola*, 38(4), 375-382.
- Anjos, Mirian S., & Carbo, Leandro (2019). Enfoque CTS e a atuação de professores de ciências. *Revista Actio*, 4(3) 35-57.

- Araújo, Maria. C. P., Auth, Milton. A., & Maldaner, Otávio A. (2005). A identificação de características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas tecnologias através de Situações de Estudo. In: *Atas do V Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC)*. Bauru, 5, 1-12.
- Ávila, Lanúzia A. B., Matos, Diego de V., Thiele, Ana L. P., & Ramos, Maurivan G. (2017). A Interdisciplinaridade na Escola: Dificuldades e Desafios no Ensino de Ciências e Matemática. *Revista Signos*, 38(1), 9-23.
- Baldaquim, Matheus J., Proença, Amanda O., Santos, Mateus C. G., Figueiredo, Marica C., & Silveira, Marcelo P. (2018). A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. *Revista Actio*, 3(1), 19-36.
- Barbosa, Renan de A., Soares, Jeferson R., & Robaina, José V. L. (2020). O diálogo entre a educação ambiental crítica e o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente: uma análise da produção acadêmica. *Revista Actio*, 5(2), 1-22.
- Bevilacqua, Gabriela D. & Coutinho-Silva, Robson (2007). O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. *Ciências & Cognição*, 10, 84-92.
- Bastos, Flavio A., & Pereira, Ingrid V. (2020). A temática “agrotóxico” no ensino de química em sala de aula: análise de textos publicados na literatura. *Química Nova na Escola*, 42(4), 373-381.
- Boff, Eva T. O., Rosin, Catiusa. K., & Del Pino, José C. (2012). Situação de estudo: aproximações com as orientações curriculares nacionais e o livro didático. *Revista Contexto & Educação*, 27(87), 166-185.
- Brasil (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC; SEMTEC.
- Brasil (2006). *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.
- Cavalcante, Kiany S. B., Silva, Fernando C., Maciel, Adeilton P., Lima Junior, José A. S., Ribeiro, Joaires S. S., Santos, Paulo J. C., & Pinheiro, Adriano E. P. (2015). Educação ambiental em histórias em quadrinhos: recurso didático para o ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, 37(4), 270-277.
- Cardoso, Ana C. O., Barros, Hugo N. S., Oliveira, Denise A. A. S., & Messeder, Jorge C. (2019). Conhecimento Científico e Situações do Cotidiano: Investigação da Vitamina C como meio de Aproximação das Crianças aos Fenômenos Químicos. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(2), 2019, 87–99.
- Chassot, Attico. (2004). *Para que(m) é útil o ensino?* Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. 2. Ed. Canoas: Ulbra.
- Cortez, Jucelino, & Del Pino, José C. (2019). O enfoque CTS nos cursos de licenciatura em ciências da natureza. *Revista Signos*, 40(2), 30-47.
- De Luca, Anelise G., Santos, Sandra A., Del Pino, José C., & Pizzato, Michelle C. (2018). As marcas de aprendizagem por meio da pesquisa, da escrita e da leitura de livros de divulgação científica: uma possibilidade para a sala de aula. *Revista Actio*, 3(2), 116-132.
- Delizoicov, Demétrio, Angotti, José. A., & Pernambuco, Marta M. (2007). *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez.
- Diniz, Maria I. G., & Rodrigues, Leandro A. (2020). A pesquisa como princípio pedagógico: os desafios na práxis docente para ressignificação de conhecimentos. *Revista Insignare Scientia*, 3(3), 224-240.

- Ferreira, Rachel. M., Silva, Emilian G. O. Z., & Stapelfeldt, Danielle A. M. (2016). Contextualizando a química com a educação sexual aplicada de forma transdisciplinar nas aulas de biologia. *Química Nova na Escola*, 38(4), 342-348.
- Ferreira, Wendel M., Rocha, Letícia B., Santos, Lenalda D., Santos, Bárbara L. S. R., & Pitanga, Ângelo F. (2018). Corantes: Uma abordagem com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. *Química Nova na Escola*, 40(4), 249-257.
- Franco, Luiz G., & Munford, Danusa (2018). Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, 36(1), 158-171.
- Freire, Paulo (2014). *Pedagogia do oprimido*. ed. 57. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- Gomes, Bruna C. C., & Zanon, Dulcimeire A. V. (2019). A Educação através da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para os anos iniciais do Ensino Fundamental: a terra e o universo em foco. *Revista Actio*, 4(3), 146-164.
- Gonçalves, Harryson J. L., Boni, Bianca R., & Gomes, Ana C. R. (2019). Currículo interdisciplinar no ensino integral: concepções de professores paulistas de Ciências da Natureza e Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, 13(2), 645-658.
- Gewehr, Diógenes, Oliveira, Eniz C., & Del Pino, José C. (2015). Desenvolvimento de um olhar empreendedor e sustentável de estudantes da educação básica, sob uma perspectiva de ensino CTS. *Revista Signos*, 36(2), 110-124.
- Halmenschlager, Karine R. (2011). Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. *Vivências: revista eletrônica de extensão da URI*, 7(13), 10-21.
- Kato, Danilo S., & Kawasaki, Clarice S. (2011). As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & educação*, 17(1), 35-50.
- Lara, Moisés da S., & Duarte, Luciana G. V. (2018). A contextualização na formação de professores de Química. *Revista Actio*, 3(3), 173-196.
- Lauxen, Ademar A., Segalin, Camila, Zoch, Alana N., Vaniel, Ana P. H., Ortiz, Janaína C., & Tres, Lairton. (2020). Reconfiguração curricular em química por meio de uma situação de estudo: a negociação coletiva de saberes. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(1), 275-292.
- Libâneo, José C. (1991). *Didática*. São Paulo: Cortez.
- Lorenzon, Mateus, Barcellos, Guy B., & Silva, Jacqueline S. (2015). Alfabetização Científica e Pedagogia Libertadora de Paulo Freire: articulações possíveis. *Revista Signos*, 36(1), 71-85.
- Maldaner, Otávio A., & Zanon, Lenir B. (2001). Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências. *Espaços da Escola*, 11(14), 45-60.
- Maldaner, Otávio A., & Zanon, Lenir B. (2004). Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: Moraes, R.; Mancuso, R. (Org.). *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Editora Unijuí, p. 43-64.
- Mininel, Francisco J., Di Nardo, Regina C. G. F., Oliveira, Luiz A. A., & Arnoni, Maria E. B. (2017). Do Senso Comum à Elaboração do Conhecimento Químico: Uso de Dispositivos Didáticos para Mediação Pedagógica na Prática Educativa. *Química Nova na Escola*, 39(4), 339-346.
- Mertins, Simone, Silva, Carla M., & Ramos, Maurivan G. (2019). A Linguagem Como Comunicação E Modo De Aprender: A Análise De Narrativas De Professores De Ciências Da Natureza. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 4(2 esp.), 118-133.
- Moraes, Roque, & Galiazzi, Maria C. (2016). *Análise Textual Discursiva*. 3. ed. Ijuí: Unijuí.
- Moresi, Eduardo (Org.). (2003). *Metodologia da Pesquisa*. Universidade Católica de Brasília. Brasília.

- Mori, Lorraine, & Cunha, Marcia B. (2020). Problematização: possibilidades para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 42(2), 176-185.
- Mortimer, Eduardo F., Machado, Andréa H., & Romanelli, Lilavate I. (2000). A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, 23(2), 273-283.
- Mundim, Juliana V., & Santos, Wildson L. P. (2012). Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. *Ciência & Educação*, 18(4), 787-802.
- OECD (2021). *Education in Brazil: An International Perspective*, OECD Publishing, Paris.
- Oliveira, Loryne V. Em busca de uma teleologia para a educação científica CTS: da consolidação do campo às unidades de ensino. *Revista Actio*. Curitiba, v. 4, n. 2, 2019, p. 87-108.
- Oliveira Junior, Adil S., Rodrigues, Maria V. O., Pereira, Lorena G. S. O., & Fary, Bruna A. (2018). Ensino do modelo atômico de Bohr, quimioluminescência e luminol: análise dos livros didáticos de Campo Mourão com base nas diretrizes curriculares da educação básica de química do Paraná. *Revista Actio*, 3(1), 75-90.
- Paixão, Valéria V. M., Batista, Carlos H., & Cruz, Maria C. P. (2019). Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). *Química Nova na Escola*, 41(4), 351-359.
- Pasqualini, Juliana C., & Lavoura, Tiago N. (2020). A Transmissão do Conhecimento em Debate: Estaria a Pedagogia Histórico-crítica Reabilitando o Ensino Tradicional? *Educação em Revista*, 36, 1-24.
- Pelegri, Marina, & Araújo, Wilson R. B. (2018). Efeito Estufa e Camada de Ozônio sob a Perspectiva da Interação Radiação-Matéria e uma Abordagem dos Acordos Internacionais sobre o Clima. *Química Nova na Escola*, 40(2), 72-78.
- Quadros, Ana L., Fernandes, Giovana F. C., Dias, Mariana G., & Almeida, Laila T. G. (2019). O entendimento de professores experientes ao serem desafiados a desenvolver o ensino de Química a partir de temas do contexto social. *Revista Insignare Scientia*, 2(4), 62-78.
- Rabelo, Igo L. S., Sutil, Noemi S., & Machado, Marina de L. (2019). Atividades educacionais em mecânica clássica pautadas nas relações CTSA e no ensino por investigação. *Revista Actio*, especial, 1-13.
- Rodrigues, Jéssyca B. S., Santos, Patrícia M. M., Lima, Rozeane S., Saldanha, Teresa C. B., & Weber, Karen C. (2017). O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 39(2), 179-185.
- Rosa, Mauricio F., Silva, Priscila S., & Galvan, Francielli B. (2015). Ciência Forense no Ensino de Química por meio da Experimentação. *Química Nova na Escola*, 47(1), 35-43.
- Santos, Wildson L. P., & Schnetzler, Roseli P. (1996). Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, 4, 28-34.
- Santos, Wildson L. P., & Schnetzler, Roseli P. (2000). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. 2. Ed. Ijuí: Unijuí.
- Semensate, Amanda P., Volpato, Vanessa C., Mochizuki, Ana P. J., Silva, Murillo S., & Silveira, Marcelo P. (2017). Oficina temática do refrigerante: problematizando os conceitos de ácidos e a visão sobre a química. *Revista Actio*, 2(3), 229-248.
- Silva, José L., Silva, Débora A., Martini, Cleber, Domingos, Diane C. A., Leal, Priscila G., Benedetti Filho, Edemar, & Fiorucci, Antonio R. (2012). A utilização de vídeos didáticos nas aulas de

- Química do Ensino Médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. *Química Nova na Escola*, 34(4), 189-200.
- Silva, Minelly A., Martins, Elisete S., Amaral, William K., Silva, Heleno S., & Martines, Elizabeth A. L. (2015). Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 37(1), 71-81.
- Silva, Petronildo B., Cavalcante, Patrícia S., Menezes, Marília G., Ferreira, André G., & Souza, Francislê N. (2018). O Valor Pedagógico da Curiosidade Científica dos Estudantes. *Química Nova na Escola*, 40(4), 241-248.
- Silva, Josiane M., Magoga, Tiago F., & Muenchen, Cristiane (2020). Situação de estudo e abordagem temática: análises sobre as escolhas dos temas. *Revista Actio*, 5(2), 1-18.
- Soares, Odair N. (2019). *Possibilidades Emergentes De Uma Prática Pedagógica Interdisciplinar E Contextualizada Com Estudantes Do Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em educação em ciências. Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, 119p., 2019.
- Strieder, Roseline B., Silva, Karolina M. A., Sobrinho, Marcos F., & Santos, Wildson L. P. (2016). A educação CTS possui respaldo em documentos oficiais brasileiros? *Revista Actio*, 1(1), 87-107.
- Teixeira, Odete P. B. (2019). A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. *Ciência e Educação*, 24(4), 851-854.
- Vernier, Andréa M. B., Dutra, Carlos M., & Santos Silva, Émerson J. (2020). Estudo da percepção da intensidade sonora no ensino de ciências. *Revista Signos*, 41(1), 164-179.
- Vieira, Lorena B. G., Fernandes, Geraldo W. R., Maldaner, Otavio A., & Massena, Elisa P. (2018). Situação de Estudo: O que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências? *Revista Ensaio*, 20, 1-29.