

A UTILIZAÇÃO DAS TEORIAS DE VYGOTSKY NO ENSINO DE QUÍMICA VIA ABORDAGEM CTS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Murilo Rodrigues dos Santos  0000-0002-8181-6460
Dra. Caroline de Goes Sampaio  0000-0002-3642-234X
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

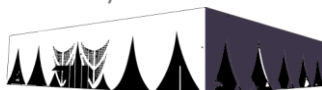
RESUMO: A presente Revisão Sistemática de Literatura aborda o Estado da Arte sob a temática de Ensino de Química dentro o viés da teoria de Vygotsky na perspectiva CTS no espaço temporal compreendido entre os anos de 2012 e 2022. Fez uso de uma abordagem PICOC para rastrear, mapear e filtrar os resultados obtidos. Ainda foram desenvolvidos um protocolo de estudo a fim de tornar a pesquisa mais afunilada possível bem como um conjunto de critérios de inclusão e exclusão; seleção, extração e indexação de artigos. Foi elaborado, também, uma tabela para organizar os estudos selecionados em ordem de prioridade de leitura. A utilização do software *Strart (State of the Art through Systematic Review)* se fez necessária para a seleção dos estudos, sumarização dos resultados e geração das planilhas de dados dos referentes aos artigos filtrados e estudados; bem como na elaboração dos gráficos. obtidos. Denotou-se uma paupérrima produção acerca da temática abordada pela referida Revisão Sistemática de Literatura. Por fim, foram encontrados trabalhos cuja temática muito se aproxima da abordada neste estudo, mas que, de certo modo, não abraça totalmente a temática principal. Com isso, concluímos que existe a necessidade de produção acadêmica nesta área tendo em vista que é pouquíssimo explorada.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química; Vygotsky; CTS; RSL; Ensino.

THE USE OF VYGOTSKY'S THEORIES IN CHEMISTRY TEACHING VIA THE CTS APPROACH: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: This Systematic Literature Review addresses the State of the Art under the theme of Teaching Chemistry within the bias of Vygotsky's theory in the CTS perspective in the time span between the years 2012 and 2022. It used a PICOC approach to track, map and filter the obtained results. A study protocol was also developed in order to make the research as narrow as possible, as well as a set of inclusion and exclusion criteria; selection, extraction and indexing of articles. A table was also prepared to organize the selected studies in order of reading priority. The use of the *Strart* software (*State of the Art through Systematic Review*) was necessary for the selection of studies, summarization of results and generation of data sheets referring to the filtered and studied articles; as well as in the elaboration of the graphs. obtained. There was a very poor production on the theme addressed by the aforementioned Systematic Literature Review. Finally, works were found whose theme is very close to that addressed in this study, but which, in a way, does not fully embrace the main theme. With this, we conclude that there is a need for academic production in this area, considering that it is very little explored.

KEYWORDS: Chemistry teaching; Vygotsky; CTS; RSL; Teaching.

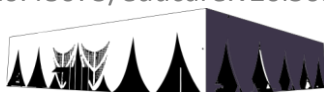


1 INTRODUÇÃO

Atuante desde 2015 o Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM) do Instituto Federal do Ceará foca seus esforços acadêmicos dentro do que preza a CAPES na formação de profissionais, em modalidade acadêmica, cuja necessidade encontram-se em estabelecer programas de formação continuada a professores militantes no ensino de Química, Física, Matemática e Biologia que atuem na medrança de conhecimentos aprofundados e específicos; permitindo assim aos profissionais atuantes nas áreas supracitadas o preparo metodológico necessário, dentro de um arcabouço teórico, para que tornem-se operacionalmente ativos em pesquisa e que, ainda mais, melhorem suas práticas profissionais em sala de aula (Alves, 2018).

Um dos campos de estudos dentro do PGECEM, sobretudo na área de Ensino de Química, é a utilização da perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Esta área de pesquisa, dentro do viés de ensino de Química, busca a formação escolar mais humanizada e crítica para cada indivíduo social. Logo, a perspectiva CTS surge como uma resposta ao sistema de produção capitalista de acumulação. De acordo com Habermas (1983), o desenvolvimento do capitalismo, enquanto sistema econômico de acumulação de bens de consumo, acarreta uma onda de cientificismo que funciona como uma ideologia de dominação. O autor ainda defende a ideia de que o desenvolvimento capitalista industrial traz consigo a interdependência entre a ciência e a técnica causando assim dominação na natureza do homem sobre o homem advinda da necessidade de progressivas melhorias científicas.

Dentro das teorias de Ensino e Aprendizagem que considerem as interações sociais como fator interferente no aprendizado podemos destacar a proposta por Lev Vygotsky definida segundo Neves (2006) não como uma mera aquisição de informações que seriam depois associadas a informações contidas em memórias pessoais de cada indivíduo, mas um processo interno (inatismo) e externo que só é possível por meio das interações sociais que o indivíduo sofre ao longo de sua



vida (empirismo). As interações sociais adquiridas pelos seres humanos ao longo da vida são conhecidas como Funções Psicológicas Superiores (FPS) relacionadas com a imaginação, memória voluntária, capacidade de planejamento, capacidade de resolver problemas; para Vygotsky essas FPS surgem por meio das interações humanas (Rego, 1995, p. 39).

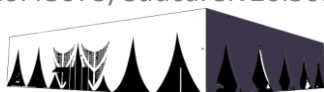
Segundo Conrado (2017), a abordagem CTS pode ser utilizada como um complemento para teorias de ensino aprendizagem que se utilizam das interações sociais pois aborda temas que estão relacionados diretamente com o cotidiano discente, permitindo correlacionar o conteúdo técnico/científico e seus impactos sociais, facilitando assim na tomada de decisão. Desse modo, a educação CTS busca propor soluções práticas e concretas que melhorem e promovam o interesse pela Ciência e Tecnologia de modo a tornar mais explícita a interrelação que há com a sociedade promovendo soluções de problemas reais e um maior engajamento social (Vieira, 2022, p. 156).

Com isso, este estudo tem como proposta a realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) devido a necessidade de conhecimento acerca da utilização da teoria de Vygotsky dentro de uma perspectiva CTS para o ensino de Química.

A RSL consiste, segundo Kitchenham (2004), em uma maneira de reconhecer, avaliar e realizar uma interpretação dos resultados obtidos em uma pesquisa que está relacionada com problemáticas/temas relevantes em diferentes áreas de conhecimento, a fim de se obter o Estado da Arte sobre tal temática.

Partindo disso, a presente revisão foi realizada considerando o Ensino de Química e sua possível relação com as teorias de Vygotsky como ferramenta de ensino e aprendizagem utilizando conceitos de CTS abrangendo o período de dez anos abordando também as produções científicas realizadas dentro do PGECEM.

O mapeamento deu-se por meio de artigo indexados em bases de dados de acesso gratuito e baseou-se também no currículo *lattes* dos professores atuantes na área de Química do Programa. Desse modo, localizou-se, ao todo, 680 artigos



que foram encontrados utilizando-se as *strings* de busca: Ciência, Tecnologia e Sociedade; Ensino de Química; Vygotsky e que, após o processo de verificação foi feito uma filtragem dos artigos que não satisfaziam nenhum dos critérios expressos no Quadro 1. Com esta seleção prévia feita foram selecionados 47 estudos que, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, seleção, extração e verificação de qualidade significativa apresentado por meio do Quadro 1, selecionou-se 13 artigos.

A ferramenta utilizada para o tratamento e análise dos dados obtidos foi o software Start (*State of the Art through Systematic Review*), desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software da Universidade de São Carlos. O software possibilita a realização da revisão pois conta com abordagem PICOC para facilitar a filtragem dos dados pesquisados.

Mediante do que foi exposto no pode-se elencar os objetivos da pesquisa em:

- Investigar artigos em Ensino de Química que façam uso da teoria de aprendizagem de Vygotsky com viés CTS;
- Identificar em quais segmentos educacionais, metodologias CTS estão sendo utilizadas para o ensino de Química considerando as interações/modificações sociais.
- Relacionar as áreas de Química com maior incidência no uso de metodologias CTS que utilizem as interações sociais como ferramenta de aprendizado.

A presente Revisão Sistemática de Literatura baseou-se na estratégia apresentada por Kitchenham (2004) adaptando o modelo proposto pela autora para a temática abordada neste estudo por meio da estratégia PICOC.

Quadro 1: Estrutura da estratégia PICOC

Variável	Critérios adotados
População	Estudos no Ensino de Química que utilizam a teoria de ensino e aprendizagem de Vygotsky dentro e fora do PGECEM.
Intervenção	Ensino de Química.
Controle	Artigos publicados em periódicos de ensino de Ciências da Natureza, Ciências Exatas e Matemática



Resultado	Apresentação e discussão de estudos que utilizam a teoria proposta por Vygotsky no Ensino de Química
Contexto	Pesquisadores que conduzem revisão sistemática

Fonte: próprios autores (2023).

De acordo com Coutinho *et. al.* (2021), o Protocolo de Estudo (PE) possui a função de definir objetivo de pesquisa da Revisão Sistemática de Literatura, bem como definir os critérios e etapas a serem seguidos pela revisão que são seguidos utilizando a técnica PICOC.

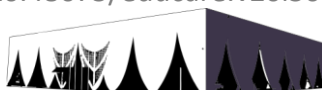
1.1 Situação problematizadora

Certo professor de Química recém ingressado no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) leciona suas aulas em uma escola pública rural e, de modo a garantir o processo eficaz no ensino de seus alunos acerca da disciplina que ministra, resolveu pesquisar metodologias que possam ser aplicadas em sala de aula e que possuam significação real na vida e no cotidiano de seus discentes de modo a aproximá-los da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade. Como solução, o professor percebe que o processo de interação social é muito eficaz na metodologia de transmissão de informação e conhecimento; para tanto baseou-se nas teorias de Vygotsky (embasada na pedagogia histórico-crítica) para realizar ações de aprendizado significativo.

2 METODOLOGIA

2.1 Strings de busca utilizadas na revisão

O conjunto de termos ou palavras-chave utilizadas para se referenciar a um dado tema de pesquisa que são conectados por operadores lógicos é definido como *string* de busca (Felizardo, 2017, p. 20). Desse modo, a pesquisa foi realizada utilizando a palavra “Vygotsky” integrada às frases “ensino de Química” e “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. A revisão limitou-se ao período temporal de dez anos (2012-2022), bem como a exclusividade por artigos científicos disponibilizados em



sites de domínio público. Sendo assim excluídos da revisão: Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), Monografias, Dissertações, Teses, Relatórios Técnicos Científicos, Artigos Curtos, Artigos de Opinião, Resumos.

Os dois sites utilizados para esta revisão bem como os seus formatos de busca estão descritos abaixo:

O repositório de Periódicos da CAPES é um site de pesquisa de domínio público que possui uma variedade de filtros a serem aplicados durante a pesquisa. Possui a opção de exportação de metadados (informações referentes à artigos como, por exemplo, título, palavras-chave, resumo, autores e revista de origem) limitada a quantidade de 50 arquivos por página; o número de revistas cadastradas e indexadas (de modo a levar o usuário diretamente a página da revista) é abrangente o que, segundo Coutinho *et.al.* (2021), torna o site o maior repositório nacional. Vale a pena ressaltar que, para esta revisão, este indexador foi a principal fonte de pesquisa;

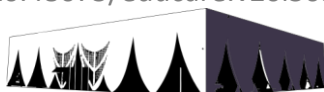
O portal *ScieloBrasil*¹ é um indexador de artigos e periódicos acadêmicos de diversas áreas que conta com uma boa ferramenta de pesquisa pois possui um sistema de filtragem que pode ser aplicado aos termos de busca. Seu sistema de exportação de metadados é superior ao da plataforma de Periódicos da CAPES, tendo a limitação de 2000 arquivos por vez.

O Quadro 2 indica como foram realizadas as buscas em ambos os sites, seguindo o modelo apresentado por Coutinho *et. al.* (2021):

Quadro 2: Modelo de busca

Base de dados	Modelo de busca
Portal de Periódicos CAPES	Stings de busca e palvaras-chave utilizadas: “Ensino de Química” AND “Vygotsky” “Ensino de Química” AND “Ciência, Tecnologia e Sociedade” “Vygotsky” AND “Ciência, Tecnologia e Sociedade” Data de publicação: 2012 – 2022 Tipo de material: Artigos Científicos

¹ <https://www.scielo.br>



Portal <i>ScieloBrasil</i>	Idioma: Português (“Ensino de Química”) AND (Vygotsky) AND (“Ciência, Tecnologia e Sociedade”) in: (“sci”) AND la: (“pt”) AND year_cluster: (“2022” OR “2021” OR “2020” OR “2019” OR “2018” OR “2017” OR “2016” OR “2015” OR “2014” OR “2013” OR “2012”) AND type: (“research-article”)
----------------------------	--

Fonte: próprios autores (2023).

2.2 Bases de pesquisas

Foram selecionados os artigos indexados em revistas cujas temáticas foram: Ciências da Natureza, Matemática, Educação, Ensino, Ensino de Química. O quadro 3 aborda a classificação QUALIS-Sucupira no que tange as revistas na área de Ensino e Educação. Ressaltando que as revistas não foram selecionadas, apenas seus metadados foram encontrados quando a busca foi realizada.

Tabela 3: Indicador QUALIS das revistas indexadas nas plataformas de busca

Nome da Revista	QUALIS em Ensino	QUALIS em Educação
Ciência & Educação (Bauru)	A1	A1
Insignare Scientia	A4	A4
ACTIO: Docência em Ciências	A3	A3
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A1	A1
Educação e Pesquisa	A1	A2
Amazônia	A2	A2
IENCI – Investigações em Ensino de Ciências	E	A1

Fonte: próprios autores (2023).

Em ambas as bases de dados foram realizadas pesquisas fazendo uso das mesmas *strings* de busca e palavras-chave: A – somente a palavra Vygotsky; B – a frase Ensino de Química; C – a frase Ciência, Tecnologia e Sociedade. O nome de professores ligados ao PPGECEM também foi pesquisado, contudo não se acharam pesquisas relevantes com a temática abordada pela presente revisão. O Quadro 4 mostra em números a quantidade de artigos encontrados utilizando cada palavra-chave.



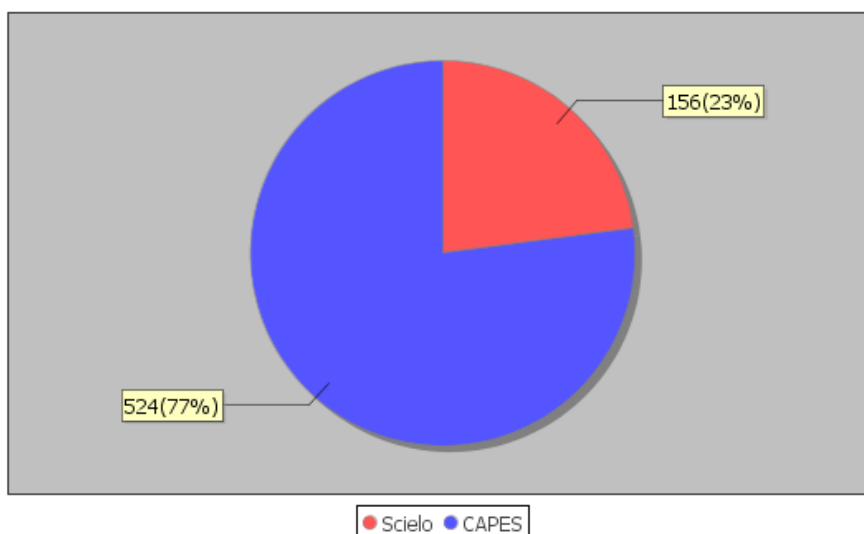
Tabela 4: Resumo quantitativo referente as palavras-chave encontradas nas bases de dados pesquisadas.

Nome da base de dados	A	B	C
Portal de Periódicos da CAPES	80	392	38
ScieloBrasil	60	65	35

Fonte: próprios autores (2023).

Com isso, realizou-se a coleta dos metadados em formato BIB de cada artigo selecionado, em ambas as bases de dados, na qual foram totalizados 680 artigos. Cada estudo foi importado e inserido na ferramenta *Start* de maneira manual, a Figura 1 apresenta o resultado percentual de artigos encontrados.

Figura 1: porcentagem de estudos encontrados em cada base de dado

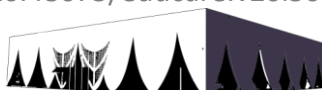


Fonte: próprios autores (2023).

Como aponta Coutinho *et.al.* (2021), a primeira etapa da Revisão é o processo de seleção dos artigos a serem considerados para o referente estudo. Os critérios para a seleção, no que tange a inclusão e exclusão. O Quadro 5 define quais os critérios foram considerados para a execução desta revisão.

Tabela 5: Critérios de inclusão e exclusão adotados para a revisão

Critérios para a seleção dos artigos	
Artigos em língua estrangeira	Exclusão
Artigos que utilizem a teoria vygotskyana em áreas de ensino que não seja a Química	Exclusão
Artigos duplicados	Exclusão

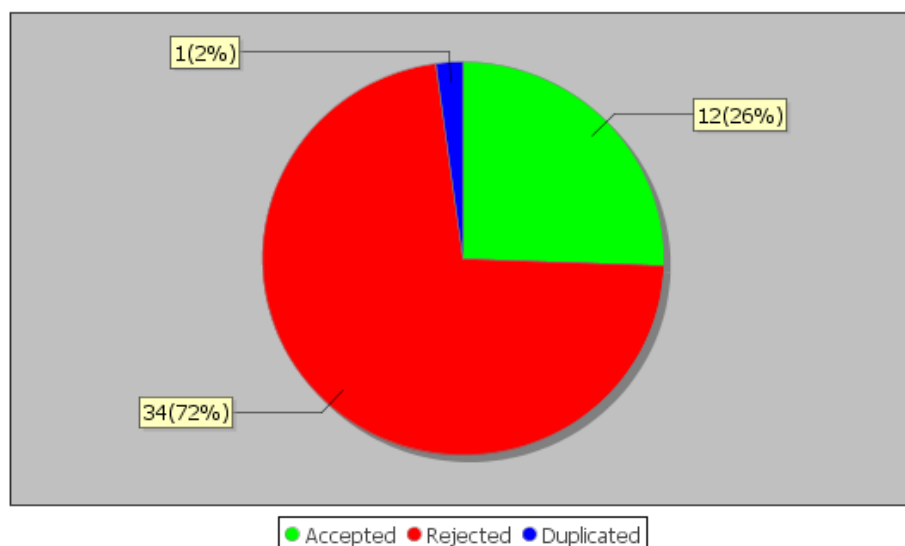


Artigos que utilizam CTS em outras áreas de ensino que não seja Química	Exclusão
Estudos que sejam sobre o ensino de Química utilizando situações do cotidiano como metodologia de ensino	Inclusão
Estudos que utilizam situações sociais como ferramenta de ensino de Química	Inclusão

Fonte: próprios autores (2023).

De modo a pontuar os artigos, alguns critérios de nota foram estabelecidos na ferramenta Start. O software pontuou da seguinte maneira: Palavra-chave detectada no Título – 4 pontos, Resumo – 2 pontos, Palavras-chave 2 – pontos. Com este ranqueamento foram escolhidos os artigos que obtiveram a melhor pontuação. De modo a refinar ainda mais a qualidade dos artigos para a revisão sistemática, foram ainda separados os considerados duplicados pelo software. Posteriormente os estudos que obtiveram pontuação 0 (zero) também foram rejeitados. Desse modo, resultaram 12 estudos aceitos; 34 estudos rejeitados e 1 estudo duplicado. A figura 2 mostra a divisão realizada pelo programa.

Figura 2: Critérios de Exclusão, Inclusão e Duplicados em termos percentuais.



Fonte: próprios autores (2023).

Desse modo, a segunda etapa da Revisão Sistemática de Literatura foi realizada na extração dos dados. Neste momento, foram efetuados a leitura de



todos os 12 artigos na íntegra. Diferentemente do que foi proposto por Coutinho *et. al.* (2021), não se realizou um formulário de qualidade (no quesito de subárea integrada à Química) pois não se buscou saber em que subárea o estudo foi aplicado. Contudo, como mostra o quadro 6 houve a preocupação em saber se o estudo foi aplicado ou se é resultado de uma pesquisa bibliográfica (formulário de extração)

Tabela 6: Formulário de extração

Campos do formulário de extração de dados
Foi realizado uma aplicação da teoria de Vygotsky no ensino de Química? (Sim, Não); Houve coleta de dados significativos por parte dos autores? (Sim, Não); Foi utilizado interações sociais ou uma pedagogia histórico-crítica na formação dos alunos em ensino de Química? (Sim, Não); Existe uma correlação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade que interfira na formação crítica dos discentes? (Sim, Não)

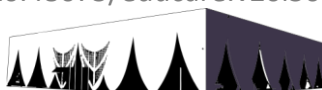
Fonte: próprios autores.

3 RESULTADOS

A terceira, e última etapa, da Revisão Sistemática de Literatura é a sumarização Coutinho *et.al.* (2021) na qual onde são apresentados os resultados da coleta de artigos Tais dados são os resultados dos formulários presentes no software Start denominados: Extração e Qualidade. Logo, nas próximas subseções serão abordados informações e pareceres acerca do tratamento de informações relacionados aos estudos científicos relevantes para esta revisão.

3.1 Periodicidade das publicações

Durante o período temporal de 2012 a 2022 podemos perceber a pouca utilização entre as teorias de Vygotsky de aprendizagem utilizando uma abordagem CTS para o ensino de Química.





Fonte: Próprios autores.

Pode-se perceber alguns decaimentos nos períodos de 2013 a 2015. Há, porém, um crescimento no ano de 2017 e, em seguida, um declínio no ano seguinte (2018). Contudo, pode-se sugerir que, pela evolução que ocorre no período de 2022 no Gráfico 1, ocorra um aumento na divulgação de estudos que estejam voltados para essa temática.

3.2 Resultado quanto aos dados coletados

O levantamento realizado no que se refere a coleta dos dados experimentais expostos nos estudos, há uma totalidade da importância das interações sociais quando há uma abordagem CTS no ensino de Química. De modo a ressaltar que, a abordagem CTS é considerada quando há uma tentativa por parte dos pesquisadores/professores em relacionar conteúdos vistos em sala de aula, solução de problemas sociais e visão crítica quanto a sua formação.

A Tabela 7 organiza os artigos coletados indicando se houve a interação do indivíduo com o meio social que o cerca.

Tabela 7: Relação dos estudos com interações sociais

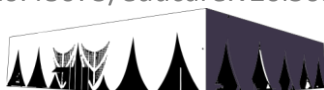
Nome do artigo	Revista/Periódico	Interações indivíduo-meio
Marx como referencial para análise de relações entre	Ciência & Educação	Não, pesquisa bibliográfica.



ciência, tecnologia e sociedade?: evitando equívocos e ampliando possibilidades na aplicação de conceitos marxianos da teoria do mais valor no campo CTS		
Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade	Ciência & Educação	Não, pesquisa bibliográfica.
Ensino de Química em diferentes contextos sociais	Amazônia	Sim, pesquisa aplicada
Prática Docente a com Temática Agrotóxicos: Conhecimentos Escolares e Saberes da Cultura Camponesa em Diálogo no Ensino de Química	Revista Insignare Scientia	Sim, pesquisa aplicada
Tessituras no Ensino de Química: interfaces para abordagens de questões étnico-raciais em sala de aula	Revista Insignare Scientia	Sim, pesquisa aplicada
O ensino da química na pedagogia histórico-crítica: considerações sobre conteúdo e forma para pensarmos o trabalho pedagógico completo	Investigação em Ensino de Ciências	Não, pesquisa bibliográfica
A argumentação no ensino de CTS aliado à pedagogia de Paulo Freire	X Congreso Internacional Sobre Investigación en didáctica de las ciencias	Sim, pesquisa aplicada
O papel do problema no ensino de ciências: compreensões de pesquisadores que se referenciam em Vygotsky	Revista Ensino	Sim, pesquisa aplicada
Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica	Educação e Pesquisa	Sim, pesquisa aplicada

Fonte: próprios autores (2023).

A Tabela 7 mostra que, em quase toda sua totalidade quanto aos estudos selecionados, os autores se utilizam das interações sociais para explicar conceitos relacionados a ciência Química ou ao ensino de CTS (estando relacionado à Química ou não). Desse modo, é possível supor que existe uma relação vygotskyana quando se trata de conteúdos químicos que sejam abordados via



CTS, ou seja, há uma significação maior de conteúdo quando há interações sociais do indivíduo com o meio social.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) aqui apresentada pôde verificar o panorama existente dentro do Estado da Arte no Ensino de Química, fazendo uso da teoria proposta por Vygotsky que aborde questões que contemplem aspectos de Ciência, Educação e Tecnologia (CTS) de modo a contribuir com uma formação mais crítica do discente.

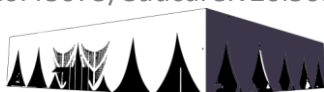
Pode-se ainda perceber a escarces de trabalhos publicados que correlacionem a teoria de aprendizagem desenvolvida por Vygotsky; menos ainda sob o viés CTS que aborde a teoria. Denotando-se assim áreas pouco exploradas por pesquisadores e professores, ocorrendo aplicações negligenciadas dos estudos sob o viés CTS e teorias vygotskyana de ensino. Os trabalhos abordados por essa RSL denotam ainda a necessidade de uma melhoria na práxis docente dentro da formação de professores.

Vale destacar a escarces de artigos publicados sob o viés de CTS no Ensino de Química dentro do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) do Instituto Federal do Ceará, tendo em vista que, na referida RSL, nenhum artigo do Programa de Mestrado Acadêmico foi selecionado após os critérios adotados pelo estudo.

Desse modo, podemos concluir com a proposta de um futuro trabalho na metodologia de uma RSL que possam englobar o Ensino de Química utilizando a teoria vygotskyana de aprendizagem sob um viés CTS em Dissertações de mestrado e Teses de doutorado.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. R. V. Mestrado (acadêmico) em Ensino de Ciências e Matemática: a proposta do Instituto Federal do Ceará (IFCE). **Revista Contexto & Educação**,



[S. l.], v. 33, n. 105, p. 305–340, 2018. DOI: 10.21527/2179-1309.2018.105.305-340. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6934>. Acesso em: 12 abr. 2023.

HABERMAS, J. **Para a reconstrução do materialismo histórico**. São Paulo: Brasiliense, 1983. (Original publicado em 1976).

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

VIEIRA, R. M. Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. **Revista CTS**, v. 17, n. 50, jul. 2022.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIREvista**, v. 1, n. 2, abr. 2006. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/3453>. Acesso em: 12 abr. 2023.

CONRADO, D. M. **Questões sociocientíficas na educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017. 239 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/24732/1/Tese-DaliaMelissaConrado-2017-QSC-CTSA-Final.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Joint Technical Report – Keele University Technical Report**, Australia, p. 33, July 2004.

COUTINHO, J. A. de L.; MONTEIRO, J. A.; COSTA, D. F. da; SALES, G. L. O ensino de Física integrado à plataforma Arduino: uma revisão sistemática de literatura. **Educere et Educare**, [S. l.], v. 16, n. 40, p. 175–197, 2021. DOI: 10.17648/educare.v16i40.26800. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/26800>. Acesso em: 24 mai. 2023.

FELIZARDO, K. R.; NAKAGAWA, E. Y.; FERRARI, F. C.; MALDONADO, J. C. **Revisão sistemática de literatura em engenharia de software**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

Recebido em: 24-05-2023
Aceito em: 30-04-2025

