



Argumentação no ensino de química em periódicos nacionais: uma revisão sistemática entre 2018 e 2023.

Argumentation in chemistry teaching in national journals: a systematic review between 2018 and 2023.

Ana Caroline Ferreira Garcia

Universidade Federal de Alfenas
ana.garcia@sou.unifal-mg.edu.br

Mariana da Silva Ribeiro

Universidade Federal de Alfenas
marianasilva.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br

Keila Bossolani Kiill

Universidade Federal de Alfenas
keila.kiill@unifal-mg.edu.br

Resumo

A argumentação no ensino de química é um tema relevante e amplamente estudado em todo o mundo, mas no Brasil há escassez de estudos abrangentes nessa área. A argumentação desempenha um papel crucial na educação, permitindo a participação ativa dos estudantes no processo de construção do conhecimento e facilitando a compreensão dos conceitos químicos. Nesta revisão sistemática, foram analisados 12 artigos sobre argumentação no ensino de química publicados entre 2018 e 2023 com participantes do ensino médio. As categorias analisadas englobaram o ano de publicação, o estado brasileiro com maior número de publicações, os autores que mais abordaram essa temática, as palavras-chave utilizadas e o campo temático explorado. Esses dados apresentam informações relevantes acerca da pesquisa sobre a argumentação no contexto brasileiro, oferecendo *insights* sobre áreas de interesse e enfoques específicos. Essa revisão sistemática desempenhou um papel importante no avanço do campo no ensino de química, permitindo também a identificação de lacunas para futuras pesquisas.

Palavras chave: argumentação, ensino de química, ensino médio, revisão sistemática.

Abstract

Argumentation in chemistry teaching is a relevant and widely studied topic around the world, but in Brazil there is a shortage of comprehensive studies in this area. Argumentation plays a crucial role in education, allowing the active participation of students in the knowledge construction process and facilitating the understanding of chemical concepts. In this systematic review, 12 articles on argumentation in chemistry teaching published between 2018 and 2023 with high school



participants were analyzed. The analyzed categories encompassed the year of publication, the Brazilian state with the highest number of publications, the authors who most addressed this theme, the keywords used and the thematic field explored. These data present relevant information about research on argumentation in the Brazilian context, offering insights into areas of interest and specific approaches, also allowing the identification of gaps for future research.

Key words: argumentation, chemistry teaching, high school, systematic review.

Introdução

A prática da argumentação desempenha um papel fundamental no processo de aprendizagem, uma vez que a habilidade de formular declarações para justificar ou refutar explicações relacionadas a um fenômeno específico, contribui significativamente para a compreensão dos fatos. A argumentação é definida como um processo de comunicação que envolve a expressão verbal e possibilita que os indivíduos ou grupos expressem suas opiniões e busquem esclarecer uma determinada situação, fenômeno ou objeto (CHIARO; LEITÃO, 2005). No contexto educacional, a argumentação emerge em sala de aula à medida que os alunos e os professores interagem discursivamente com o propósito de analisar e avaliar fenômenos ou situações específicas.

Nesse sentido, o argumento é uma das habilidades adquiridas ao longo desse processo de interação (FERRAZ; SASSERON, 2017). A argumentação auxilia os alunos na fundamentação de suas ideias e opiniões, proporcionando uma compreensão dos fundamentos subjacentes às suas escolhas e, conseqüentemente, estimulando a tomada de decisões responsáveis (JIMÉNEZ-ALEXANDRE; BROCOS, 2015). Além disso, essa prática contribui para que os alunos estabeleçam as conexões entre os conceitos científicos, além de promover uma aprendizagem mais aprofundada desses conceitos. Possibilita também que expressem seu raciocínio e promovam um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e ao pensamento crítico, o que é pouco desenvolvido durante aulas tradicionais (MENEZES, 2020).

A importância da argumentação é destacada também na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) onde menciona-se a necessidade do aprimoramento dessa habilidade nos alunos (BRASIL, 2018). No campo da pesquisa, autores tem defendido a relevância da argumentação na busca pelo objetivo de formar cidadãos cientificamente alfabetizados, ou seja, sujeitos críticos. Vários estudos (CHIARO, AQUINO, 2017; SÁ, QUEIROZ, 2011; SASSERON, 2015 E LOURENÇO, QUEIROZ, 2020) evidenciam que a habilidade argumentativa também tem sido promulgada como forma de promover a compreensão dos conteúdos científicos, o desenvolvimento de competências investigativas e a capacidade de tomar decisões diante de questões sociocientíficas (LOURENÇO, 2016).

Por esses fatores, explorar e incentivar a implementação da argumentação no ensino de química pode favorecer o desenvolvimento das habilidades esperadas para a sociedade atual. Frente a isso, o objetivo dessa investigação é apresentar um breve levantamento sobre as publicações que tratam da argumentação em periódicos nacionais A1, A2, A3 e A4 do Qualis-CAPES 2017-2020, pertencentes à área de avaliação intitulada educação. Esse levantamento é a etapa inicial da pesquisa de mestrado, da autora principal, intitulada: “Caracterização dos argumentos dos estudantes: um estudo a partir de uma questão sociocientífica”.



Metodologia

Esse estudo é uma pesquisa de revisão sistemática, um método de investigação que utiliza a literatura como fonte de dados sobre um tema específico (Sampaio e Mancini, 2007). Esse tipo de revisão visa integrar informações de várias pesquisas, permitindo a identificação de resultados convergentes ou divergentes, além de revelar lacunas que podem direcionar pesquisas futuras. A revisão foi orientada pelas seguintes etapas: (i) construção do protocolo que é a fase de planejamento da revisão sistemática; (ii) definição da pergunta central: quais são as características das pesquisas sobre a estratégia da argumentação nas aulas de química no ensino médio entre 2018 e 2023? e (iii) seleção da amostra. Para a seleção dos periódicos foi considerada a classificação apresentada na plataforma Sucupira para o período 2017-2020. Assim, foram selecionados os periódicos nacionais classificados como A1, A2, A3 e A4 na área de avaliação denominada educação, que apresentavam em seus títulos as palavras "ciência" ou "química". A escolha dos periódicos classificados no extrato A foi devido à sua representatividade para o estudo em questão. Essa investigação resultou na identificação de 19 periódicos nacionais (conforme demonstrado no Quadro 1).

	Periódicos	Classificação QUALIS-CAPEs	Nº de artigos encontrados	Nº de artigos selecionados
1	Actio: Docência em Ciências	A3	70	0
2	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2	20	0
3	Química Nova na Escola	A2	17	7
4	Investigação em Ensino de Ciências	A1	15	1
5	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A1	10	0
6	Amazônia- Revista de Educação em Ciências e Matemática	A2	9	1
7	Revista Debates em ensino de química	A3	6	2
8	Revista Ciências e Ideias	A3	5	0
9	Ciência e Educação	A1	3	1
10	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A1	2	0
11	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	A3	2	0
12	Revista de educação, ciências e matemática	A4	1	0
13	Ciência e Ensino	A4	1	0
14	Química Nova	A4	1	0
15	Anais da Academia Brasileira em Ciências	A2	0	0
16	IGAPÓ – Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM	A3	0	0
17	Revista Conexões: Ciências e Tecnologia	A2	0	0
18	Revista de Educação, Ciências e Cultura	A3	0	0
19	Educação em química <i>en punto</i> de vista	A3	0	0

Quadro 1: Número de artigos encontrados nos periódicos nacionais classificados como A1, A2, A3 e A4 pelo Qualis/CAPEs 2017-2020.

Na busca para a identificação dos artigos utilizou-se da palavra-chave “argumentação” e o processo foi realizado no portal de cada periódico, com um recorte temporal de 2018 a 2023. Inicialmente foram encontrados 162 artigos, sendo 70 (setenta) na revista Actio: Docência em Ciências, 20 (vinte) na Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 15 (quinze) na revista Investigação em Ensino de Ciências e as demais conforme mostra o Quadro 1. Após a identificação do conjunto de artigos, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, levando em consideração a pergunta central deste estudo, que está diretamente relacionada a questão de pesquisa do projeto



de mestrado da autora principal. Os critérios de inclusão foram: (a) estudos cujo participante era do ensino médio e (b) presença do descritor “argumentação” na palavra-chave e/ou no título. Já os critérios de exclusão foram: (i) estudos não relacionados ao ensino de química e (ii) estudos que consistiam em revisões de literatura e estavam publicados em língua estrangeira. Após a aplicação dos critérios, restaram 12 artigos que se referem às pesquisas sobre a estratégia da argumentação nas aulas de química no ensino médio (Quadro 2).

	Ano	Título do artigo	Autor(es)	Periódico
1	2018	Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de química.	Stefannie de Sá Ibraim Rosária Justi	Investigações em Ensino de Ciências
2	2019	Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson	Tatiana Costa Ramos Paula Cristina Cardoso Mendonça Nilmara Braga Mozzer	Ciência & Educação
3	2020	Desenvolvimento da argumentação em uma sequência de ensino investigativa sobre termoeletrônica	Filipe Silva de Oliveira Maria Clara Pinto Cruz Adjane da Costa Tourinho e Silva	Química Nova na Escola
4		Aprimoramento da argumentação por meio de atividades experimentais com abordagem sociocultural no ensino de corrosão.	Natália de Paiva Diniz Denis Felipe de Barros Alice Assis	Revista Amazônia: Educação em Ciências e Matemática
5		Análise de habilidades argumentativas apresentadas por alunos em um júri simulado e de suas reflexões sobre os processos argumentativos vivenciados.	Evelyn Rodrigues Gaspareto Stefannie de Sá Ibraim	REDEQUIM - Debates no Ensino de Química
6	2021	Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química	Verônica Tavares Santos Batinga Thiara Vanessa da Silva Barbosa	Química Nova na Escola
7		Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética	Soledad Mureb Barbosa Nilcimar dos Santos Souza	
8		Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico	Tatiana C. Ramos Paula C. C.Mendonça Nilmara B. Mozzer	



		Título do artigo	Autor(es)	
9		Utilização do modelo de debate crítico com estratégia didática para construção do conhecimento químico na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica.	Katia Aparecida de S. Aquino	Revista Debates em ensino de Química
			Géssica Karla de Queiroz	
			Fabiana da S. Aquino	
10		Contribuição de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar.	Stefannie S. Ibraim	
			Rosária Justi	
11		Argumentação sociocientífico em torno da implantação de uma usina termoeletrica em Sergipe	Filipe Silva de Oliveira	
			Maria Clara Pinto Cruz	
			Adjane da Costa Tourinho e Silva	
12	2023	Contribuição de uma sequência de aulas investigativa para a promoção da argumentação em Química	Rodrigo Antônio Bernardo	
			Rita de Cassia Suart	
			Josefina Aparecida de Souza	

Quadro 2: Artigos selecionados após os critérios de inclusão e exclusão

Com o intuito de identificar as características das pesquisas, nas próximas seções serão apresentadas as discussões relacionadas aos resultados obtidos por meio das análises propostas. Essas discussões visam proporcionar uma compreensão mais aprofundada do tema em questão.

Resultados

Com o propósito de analisar as pesquisas sobre argumentação realizadas com participantes do ensino médio e publicadas em periódicos nacionais no período de 2018 a 2023, foram desenvolvidos os seguintes descritores: quantidade de publicações por ano, estados do país com maior número de publicações, autores com maior frequência de publicações, palavras-chave mais utilizadas e conteúdo/temas mais abordados.

A. Ano de publicação

Ao considerar o número de artigos por ano de publicação, nota-se que os anos de 2020 e 2021 apresentaram o maior número de estudos que investigaram a argumentação com participantes do ensino médio (Gráfico 1). Destaca-se que em 2021 foi o ano com mais publicações, às quais a maioria pertence ao periódico Química Nova na Escola. Isso ocorreu porque a revista dedicou um volume especial à temática de argumentação no ensino de química.



Gráfico 1: Número de artigos por ano de publicação

B. Estado brasileiro

De acordo com os dados apresentados na Figura 1, é possível observar que o estado de Minas Gerais concentra o maior número de publicações sobre argumentação no ensino de química com participantes do ensino médio, totalizando seis (6) artigos. Além disso, é relevante mencionar que três (3) dessas publicações foram produzidas por autoras da Universidade Federal de Minas Gerais, uma (1) delas com a colaboração da Universidade de Brasília; uma (1) da Universidade Federal de Lavras e duas (2) da Universidade Federal de Ouro Preto. No estado de São Paulo, temos duas (2) publicações, sendo uma delas de autores da UNESP e da USP e o outra produzida em parceria entre a USP, a Faculdade Pio Décimo e a Universidade Federal de Sergipe. No Rio de Janeiro tivemos a produção de um (1) artigo de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nos estados do Nordeste, temos a participação de dois estados, sendo eles: Sergipe e Pernambuco. Foram encontrados um (1) artigo da Universidade Federal Rural de Pernambuco, um (1) da Universidade Federal de Pernambuco em colaboração com a Universidade Federal Rural de Pernambuco e um (1) da Faculdade Pio Décimo com a Universidade Federal do Sergipe. No Centro-oeste temos um (1) artigo pela Universidade de Brasília (Figura 1). Desse modo, os pesquisadores que produziram a maioria dos resultados publicados nos artigos que tratam do tema em questão localizam-se em universidades da região sudeste do país.



Figura 1: Número de publicação por estado do país.



C. Autoria

Os estudos foram conduzidos por autores (as) das universidades citadas no item anterior. No Quadro 3 pode-se notar que a autora que mais tem contribuído com os estudos que envolvem participantes do ensino médio e o tema da argumentação é Stefannie de Sá Ibraim, vinculada à Universidade Federal de Minas Gerais. Sua contribuição e a dos demais autores identificados no Quadro 3 representam aqueles com o maior número de estudos, pois os demais possuem apenas uma publicação.

Autor (a)	Número de artigos publicados	Instituição
Stefannie de Sá Ibraim	3	UFMG
Rosária Justi	2	
Filipe S. Oliveira	2	USP
Maria Clara P. Cruz	2	Faculdade Pio Décimo
Adjane C. T. Silva	2	UFS
Tatiana C. Ramos	2	UFOP
Paula C. C. Mendonça	2	
Nilmara B. Mozzer	2	

Quadro 3: Número de artigos publicados por autores.

D. Palavras-chave

A elaboração da nuvem de palavras evidenciou a frequência das palavras-chave utilizadas nos artigos analisados, conforme Figura 2. As maiores frequências foram para: experimentação (2), ações de professores (2), química (2), questões sociocientíficas (2) e analogia (2). Nota-se uma relação da argumentação com situações de ensino que envolvem o uso da experimentação em sala de aula, das questões sociocientíficas e de analogias. Além de investigações que consideram as ações de professores em atividades de ensino.

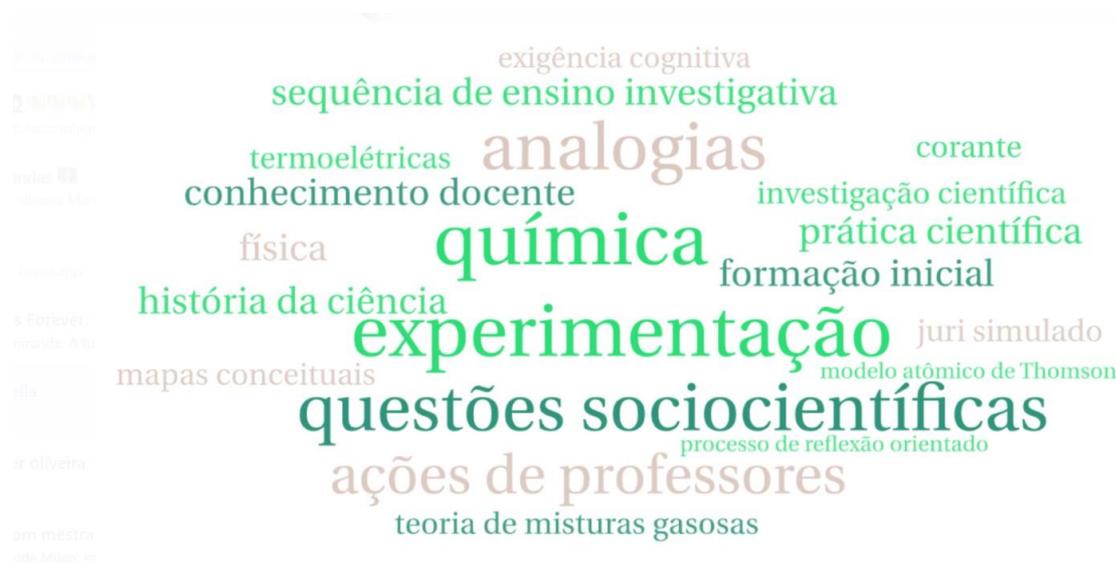


Figura 2: Frequência de palavras-chave nos estudos sobre argumentação.



E. Campo temático

A análise da parte metodológica dos artigos permitiu identificar os conteúdos e/ou temas que foram utilizados nos estudos que trataram da argumentação no ensino de química. Dentre os tópicos, destaca-se os conteúdos de termoquímica, modelos atômicos e cinética química, conforme mostra o Gráfico 2.

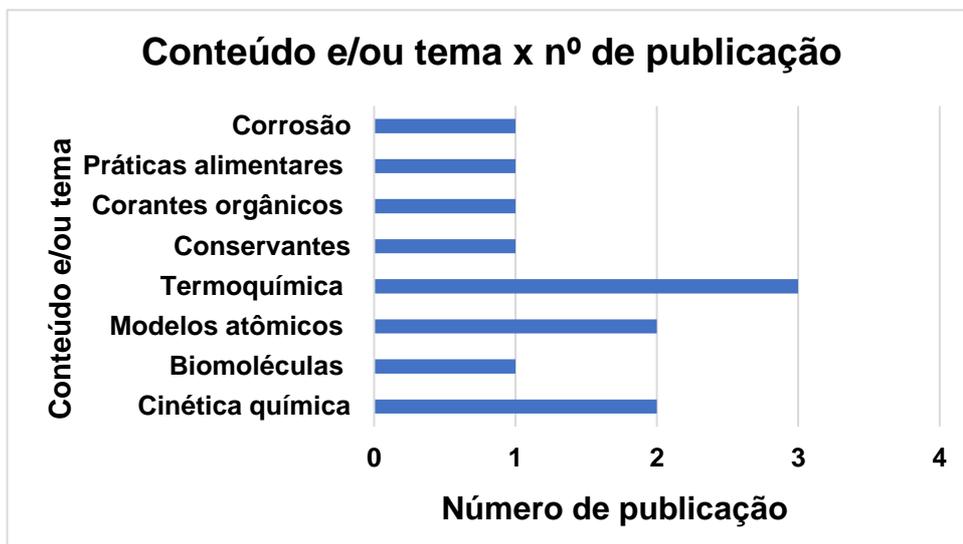


Gráfico 2: Número de artigos publicados por campo temático.

Discussões

Esta revisão sistemática foi conduzida com o propósito de apresentar uma perspectiva geral das pesquisas publicadas sobre argumentação no ensino de química nos periódicos brasileiros selecionados durante o período de 2018 a 2023. A análise dos descritores apresenta informações que destacam aspectos relevantes para a pesquisa de mestrado da autora principal e demais pesquisas futuras. Em relação ao ano de publicação, foi observado que a maioria dos artigos publicados são de 2021. Isso pode ser atribuído, em parte, à iniciativa do periódico Química Nova na Escola, que dedicou um volume especial ao tema da argumentação no ensino de química. Levando em consideração que questões de grande importância estavam ganhando destaque em nosso cotidiano, tais como a pandemia de COVID-19, o negacionismo e a propagação de campanhas antivacina (SANTOS, 2023). Esses dados evidenciam o crescente interesse da comunidade acadêmica em relação ao tema em questão, bem como a relevância atribuída a ele nos diversos contextos da educação brasileira.

No que se refere à distribuição geográfica, o estado de Minas Gerais destaca-se pelo maior número de artigos sobre argumentação no ensino de química com participantes do ensino médio. A Universidade Federal de Minas Gerais foi responsável por três desses artigos, sendo um deles em colaboração com a Universidade de Brasília. Além disso, outras instituições da região sudeste, como a Universidade de São Paulo e a Universidade Federal de Ouro Preto também contribuíram com mais de uma pesquisa nessa área. A concentração de programas de Pós-graduação na região sudeste pode ser apontada como uma provável razão para a maioria das contribuições de pesquisa originarem-se dessa região. No nordeste do Brasil, pesquisadores de diferentes estados, como Sergipe e Pernambuco, também publicaram sobre o tema. A diversidade regional pode indicar o interesse pela temática em diferentes contextos do país. No entanto, foi observada há escassez de



estudos nas regiões norte, centro-oeste e sul. Sugere-se a formação de parcerias entre os pesquisadores das diferentes regiões para futuras pesquisas, visando impulsionar o progresso das discussões sobre o tema em todo o país.

Quanto aos autores que mais contribuíram, nota-se que Stefannie de Sá Ibraim, da Universidade Federal de Minas Gerais, é a autora com mais artigos. Vale ressaltar que parte de suas publicações foram realizadas em colaboração com a Rosária Justi, também da mesma instituição. Isso indica a possibilidade de as autoras se tornarem referências para futuros estudos sobre argumentação no ensino de química, no contexto do ensino médio.

A análise das palavras-chave indicou que a argumentação é mais desenvolvida em situações que envolvem as atividades experimentais, as analogias e as questões sociocientíficas. E que a ação dos professores é de suma importância para as atividades que envolvem essas estratégias. Desse modo, esse resultado aponta para possibilidade de se desenvolver habilidades argumentativas por meio de outras estratégias não contempladas, ainda. Como por exemplo, por meio de estudo de caso, sequências didáticas investigativas (SDI), aula expositiva dialogada, fórum e redações de texto (LAMIM; QUEIROZ, 2022). Entre essas estratégias, destaca-se o estudo de caso, pois é uma estratégia que apresenta um potencial para romper com o ensino tradicional e colocar o aluno como protagonista na construção do conhecimento, permitindo que seja crítico e reflexivo em relação a questões relacionadas ao seu cotidiano (LOTTERMANN et al, 2021). Os estudos de caso são relatos de situações que apresentam dilemas vivenciados pelos alunos e que necessitam de uma solução e uma tomada de decisão. É uma estratégia que faz com que o estudante identifique o problema, busque informações em várias fontes, como livros e textos científicos, e use essas informações para delinear e justificar possíveis soluções ao dilema do caso. Durante esse processo, ele também formula hipóteses e verifica se estão corretas, tomando decisões baseadas no que aprendeu. Essa abordagem ajuda a desenvolver habilidades importantes como interpretar problemas, encontrar informações relevantes, analisar e julgar as informações obtidas e criar argumentos para justificar suas decisões na resolução do problema apresentado no caso (PAZINATO; BRAIBANTE, 2014).

Por fim, dentre os conteúdos e/ou temáticas tratadas nas publicações, observou-se que poucos assuntos foram abordados nesses últimos cinco anos. Isso indica que a estratégia da argumentação tem sido pouco explorada pelos professores no desenvolvimento do ensino dos conteúdos de química. Alguns fatores podem justificar essa ocorrência, dentre eles o fato de que, promover processos argumentativos na sala de aula, não é uma ação tão simples para os professores por que exige deles um conhecimento que muitas vezes não foi desenvolvida na sua formação inicial (LOURENÇO et al, 2016). De acordo com Sampson e Blanchard (2012) apud Silva e Queiroz (2020) uma explicação possível seria que é “limitado o conhecimento pedagógico dos professores sobre a temática” (p. 5). Desse modo, não só outras temáticas podem ainda fazer parte de pesquisas futuras, como por exemplo, substâncias químicas, reagente limitante, lei dos gases, ligação iônica, covalente, interação intermolecular, propriedades dos compostos e osmose (LEAL; SALVI; LORENZETTI, 2021), mas também envolver os futuros professores e os professores em serviço em práticas argumentativas para que se desenvolvam suas próprias habilidades argumentativas e de reflexão crítica com fins a inseri-las em sala de aula.

Considerações finais.

Esta revisão sistemática fornece uma visão abrangente sobre o panorama atual das pesquisas sobre argumentação no ensino de química com participante do ensino médio publicadas em periódicos classificados como A1, A2, A3 e A4 na categoria educação do período escolhido. Os



resultados obtidos oferecem informações importantes para pesquisadores, educadores e profissionais da área, indicando direções e temas relevantes a serem explorados em estudos futuros. É importante ressaltar que as considerações apresentadas foram baseadas na amostra estudada, portanto, em diferentes contextos de pesquisa, podem ser encontrados resultados distintos.

Desse modo, ao considerar que existe uma preocupação crescente com o papel da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito à mediação dos conteúdos, ressaltamos a importância de incluir a argumentação científica como uma abordagem para o ensino de química. Concordando com as afirmações de Simon, Erduran e Osborne (2006), reconhecemos que o desenvolvimento de habilidades argumentativas desempenha um papel fundamental na construção do conhecimento, independentemente da abordagem metodológica adotada no ambiente escolar. Sendo assim, os resultados obtidos apontam para a necessidade de investir em estratégias que incorporem a argumentação no ensino de química, visando com isso uma educação de qualidade. Isso porque o desenvolvimento da habilidade argumentativa pode estimular o pensamento crítico, fortalecer uma formação para o exercício da cidadania e dar condições para uma participação na construção de uma sociedade mais justa e igualitária que impulse o avanço do país. Não obstante, aprimorar a utilização da argumentação como ferramenta pedagógica pode potencializar a aprendizagem e desenvolver as habilidades necessárias para os alunos enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradecimento aos Programas de Pós-Graduação em Educação e Química da UNIFAL-MG pelo apoio.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

CHIARO, S. D.; AQUINO, K. A. S. 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**, v. 43, n. 2, p. 411–426, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/Tj5CF3DQrpbQHyrM76XBWFc/abstract/?lang=pt>

CHIARO, S. D.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, set. /dez. p. 350-357, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/3W8PSk5ykmwWBq33pzRkkGw/?format=pdf&lang=pt>

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, p. e2658, 23 out. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PjgmrQLfDWSXlf7b9BRPP4x/?lang=pt>

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 139–159, nov. 2015. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/epec/a/hXTqjbmGQktmD5TDqrDDpbf/?format=pdf&lang=pt>

LAMIM, A. R. S.; QUEIROZ, S. L. Argumentação na educação em química: Análise dos trabalhos completos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 21, p. 374–397, 2022.

LEAL, L. P. V.; SALVI, R. F.; LORENZETTI, L. O Panorama da Argumentação Científica no Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 3, p. 214–230, 30 dez. 2021. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen21/REEC_21_2_11_ex1987_782.pdf

LOTTERMANN, A. S. et al. O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 1, fev. 2021. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/06-AEQ-88-20.pdf

LOURENÇO, A.; ABIL, M.; Murillo, F. J. Aprendendo a ensinar e a argumentar: saberes de argumentação docente na formação de futuros professores de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**.v.16, n. 2, 295–316, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4376>

LOURENÇO, A.; QUEIROZ, S. Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. **Química Nova**, 2020. Disponível em: https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=9147

LOURENÇO, A.; QUEIROZ, S. Alunos de química e argumentação científica: Tendências nas ações discursivas em sala de aula. **Química nova**, v. 39, n. 4, pág. 513-521, 2016. Disponível em: https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=6389

MENEZES, J. M. S.; FARIAS, S. A. O Desenvolvimento de Argumentação e Mobilização de Conceitos Químicos por Meio da Atividade Experimental Investigativa. **Rev Virtual Quím**, v. 12, n. 1, p. 223-233, 2020. Disponível em: <https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v12n1a17.pdf>

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de química no nível médio. **Revista Ciências&Ideias**. V. 5, n. 2, 2014. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/317>

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 2, p. 13–30, ago. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/kZ8NLS5ZbsQ8Gx7VYJsp5Cc/abstract/?lang=pt>

SAMPAIO, R.F; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, pág. 83–89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>

SAMPSON, V.; BLANCHARD, M.R., Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 49, n. 9, p. 1122-1148, 2012.



SANTOS, M. L. B.; LEITE, A. E.; LAMBACH, M. Mecanismos de consolidação da cultura da ignorância: o cotidiano de um grupo anti-vacina. **Revista Docência e Ciberultura**, v. 7, n. 2, p. 198–209, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/69353>

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49–67, 1 nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>

SILVA, G. B.; QUEIROZ, S. L. História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de Licenciandos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, fev. 2021. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/03-AEQ-72-20.pdf

SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. **International Journal of Science Education**, v. 28, p. 235–260, 15 fev. 2006. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/92449/mod_resource/content/1/Learning%20to%20teach%20argumentation_simon%20erduran%20e%20osborne.pdf