

PANORAMA DE PESQUISAS SOBRE ARGUMENTAÇÃO ARTICULADA A QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

OVERVIEW OF RESEARCH ON ARGUMENTATION ARTICULATED WITH SOCIOSCIENTIFIC ISSUES IN SCIENCE EDUCATION

PANORAMA DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE ARGUMENTACIÓN ARTICULADA CON TEMAS SOCIOCIENTÍFICOS EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Thiara Vanessa da Silva Barbosa*, Verônica Tavares Santos Batinga**

Silva Barbosa, T. V.; Tavares Santos Batinga, V. (2025). Panorama de pesquisas sobre argumentação articulada a questões sociocientíficas no ensino de ciências. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 18 (2), pp. 48-65 DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.21166>

Resumo

A argumentação é uma prática social que apresenta potencial para a construção do conhecimento científico de forma crítica, sendo ela uma das dimensões das práticas científicas no contexto escolar que pode ser desenvolvida pela abordagem de questões sociocientíficas (QSC). Este trabalho visa responder o problema de pesquisa “Qual o panorama das pesquisas que discutem sobre a argumentação e suas possíveis relações com a abordagem de QSC no ensino de ciências, no recorte de 2017 a 2021?”, por meio da análise do mapeamento das pesquisas que versam sobre a argumentação e suas possíveis articulações com a abordagem de Questões Sociocientíficas na área de ensino de ciências. O estudo é de caráter qualitativo e quantitativo com relação à abordagem dos dados e do tipo bibliográfico. O procedimento metodológico envolveu uma revisão bibliográfica nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e em dez periódicos científicos da área de ensino de ciências. Os dados foram analisados considerando três categorias: (i) a distribuição das pesquisas; (ii) o contexto da pesquisa; e (iii) relação questões sociocientíficas-argumentação. Os resultados mostraram que dentre os trabalhos encontrados no ENPEC, 31 discutiam a temática argumentação, sendo 05 os que estabeleciam relações com questões sociocientíficas. Nos periódicos foram encontrados 49 artigos sobre argumentação, e em 06 destes havia uma articulação com QSC. No total das pesquisas, apenas 01 se situou no contexto do ensino fundamental. Este estudo permitiu compreender o panorama das investigações acerca da argumentação e questões sociocientíficas,

Recibido: 27 de mayo de 2024, aceptado: 22 de octubre de 2024

* Mestra em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. thiara.vanessa@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3302-2962>

** Doutora em Educação. Coordenadora do grupo de pesquisa Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas. Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil. veronica.santos@ufrpe.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9660-396X>

evidenciando a potencialidade desta articulação para a construção do conhecimento de ciências pelos estudantes. Além disso, indica a possibilidade de ampliar as investigativas sobre argumentação e sua relação com a QSC, sobretudo na modalidade dos anos finais do ensino fundamental.

Palavras-Chave: Argumentação. Questões sóciocientíficas. Revisão bibliográfica. Ensino de ciências.

Abstract

Argumentation is a social practice that has potential for the construction of scientific knowledge in a critical way, and it is one of the dimensions of scientific practices in the school context that can be developed by approaching socio-scientific issues (SSI). This work aims to answer the research problem “What is the panorama of research that discusses argumentation and its possible relationships with the SSI approach in science teaching, from 2017 to 2021?”, through the analysis of research mapping which deal with the argument and its possible articulations with the approach of Socio-scientific Issues in the area of science teaching. The study is qualitative and quantitative in terms of the data approach and the bibliographic type. The methodological procedure involved a bibliographical review in the annals of the National Research Meeting in Science Education (NRMSE) and in ten scientific journals in the area of science teaching. The data were analyzed considering three categories: (i) the distribution of surveys; (ii) the research context; and (iii) socio-scientific issues-argumentation relationship. The results showed that among the works found in NRMSE, 31 discussed the argumentation theme, 05 of which established relationships with Socio-scientific Issues. In the journals, 49 articles on argumentation were found, and in 06 of these there was an articulation with SSI. In the total of research, only 01 was in the context of elementary education. This study made it possible to understand the panorama of investigations about argumentation and socio-scientific issues, highlighting the potential of this articulation for the construction of science knowledge by students. In addition, it indicates the possibility of expanding investigations on argumentation and its relationship with the SSI, especially in the modality of the final years of elementary school.

Keywords: Argumentation. Socio-scientific issues. Literature review. Science teaching

Resumen

La argumentación es una práctica social que tiene potencialidades para la construcción del conocimiento científico de forma crítica, y es una de las dimensiones de las prácticas científicas en el contexto escolar que puede ser desarrollada a partir del abordaje de las cuestiones socio-científicas (CSC). Este trabajo pretende responder al problema de investigación “¿Cuál es el panorama de las investigaciones que discuten la argumentación y sus posibles relaciones con el enfoque CSC en la enseñanza de las ciencias, de 2017 a 2021?”, a través del análisis de investigación que abordan la argumentación y sus posibles articulaciones con el abordaje de las Cuestiones Socio-Científicas en el área de

enseñanza de las ciencias. El estudio es cualitativo y cuantitativo en cuanto al enfoque de datos y el tipo bibliográfico. El procedimiento metodológico implicó una revisión bibliográfica en los anales de la Reunión Nacional de Investigación en Educación en Ciencias (RNIEC) y en diez revistas científicas del área de enseñanza de las ciencias. Los datos fueron analizados considerando tres categorías: (i) la distribución de encuestas; (ii) el contexto de la investigación; y (iii) Relación cuestiones sociocientíficas-argumentación. Los resultados mostraron que entre los trabajos encontrados en la RNIEC, 31 discutieron el tema de la argumentación, de los cuales 05 establecieron relaciones con Cuestiones Sociocientíficas. En las revistas se encontraron 49 artículos sobre argumentación, y en 06 de estos hubo articulación con CSC. Del total de investigaciones, solo 01 fue en el contexto de la educación básica. Este estudio posibilitó comprender el panorama de las investigaciones sobre argumentación y cuestiones sociocientíficas, destacando el potencial de esa articulación para la construcción del conocimiento científico pelos estudiantes. Además, indica la posibilidad de ampliar investigaciones sobre argumentación y su relación con el CSC, especialmente en la modalidad de los últimos años de la enseñanza básica.

Palabras-Clave: Argumentación. Cuestiones sociocientíficas. Revisión bibliográfica. Enseñanza de las ciencias

1. Introdução

Diante das atuais demandas da educação em ciências, no que diz respeito ao papel da formação não apenas científica, mas da formação crítica do cidadão, a introdução de práticas argumentativas tem ganhado espaço na área. O entendimento da importância do papel ativo dos estudantes e da contribuição da linguagem para a construção do conhecimento científico escolar aponta a argumentação como uma promissora habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes no ensino de ciências.

A argumentação é um termo polissêmico que apresenta várias definições. Segundo Rodriguez (2017) podemos melhor compreender este termo, considerando três perspectivas: retórica (a arte de falar bem), a lógica (a arte de pensar de forma correta) e a dialética (a arte de dialogar) (PLATIN, 2008).

Na retórica, a argumentação é entendida como o direcionamento de recursos linguísticos e técnicas racionais, que apresenta pontos de vista, os quais podem ser questionados, a um auditório, com o objetivo de persuasão. De outro modo, se intenciona a adesão do público para certo ponto de vista. Para Teixeira (2011), a argumentação no contexto da retórica clássica é caracterizada por oferecer pontos de vista razoáveis, que podem não ser verdadeiros considerando que se podem emitir opiniões diante de questões de ordem humana, as quais possuem verdade não garantida.

A argumentação na perspectiva lógica é compreendida como produto de processos abstratos que se constituem de afirmativas e evidências, não sendo voltada ao processo de comunicação, mas com ênfase nas estruturas e avaliação do argumento (TEIXEIRA, 2011). Ao longo do contexto histórico houve rupturas e novas direções surgiram sobre os estudos da argumentação, tendo-se em vista a pertinência desta perspectiva na análise de argumentos em diferentes esferas da vida cotidiana.

Na dialética, a argumentação se apresenta como uma abordagem que foca na interação e cooperação. Com origem nos estudos de Sócrates, a dialética envolve a exploração de diferentes pontos

de vista e com a indagação pode-se alcançar uma compreensão mais profunda. De acordo com Teixeira (2011), nesta perspectiva, a argumentação é entendida como procedimento no qual os processos interativos visam a produção das melhores decisões possíveis acerca do objeto de estudo em foco.

Neste trabalho, compreendemos a argumentação como uma atividade discursiva que se caracteriza pelo confronto de pontos de vista e se realiza pela justificação destes, gerando espaço para a expressão de contra-argumentos com objetivo de promover avaliação e reflexão de ideias com potencial para mudanças de concepções (CHIARO, LEITÃO, 2005). Para estas autoras, o conflito e as interações iniciam o processo de negociação e ponderação do próprio ponto de vista, em que podem ser gerados mecanismos de aprendizagem e construção de conhecimento.

Diante do exposto, se faz necessário que sejam criadas oportunidades de se praticar a argumentação nas aulas de ciências, contudo essa não é uma tarefa fácil diante das questões relacionadas à ciência que são geralmente propostas com pouco estímulo para interações entre os alunos e alunos-professores, e de problemas distantes de suas realidades (SÁ, 2006). Nesse sentido, algumas estratégias didáticas como o uso de Questões Sociocientíficas têm ganhado destaque.

A abordagem de QSC no ensino de ciências almeja diferentes objetivos, entre eles está o desenvolvimento da comunicação e argumentação do aluno (Ratcliffe, 1998), que ocorrem por meio do desenvolvimento de habilidades cognitivas e discursivas, as quais são indispensáveis à construção do conhecimento científico (LOURENÇO e QUEIROZ, 2020). Quando o espaço escolar é aberto às discussões argumentativas no contexto de uma QSC, possibilita o desenvolvimento do pensamento e da linguagem científica, e com isso, um maior domínio dentro da área do conhecimento científico.

Para Martínéz (2012), Questões Sociocientíficas (QSC) são temas atuais de natureza controversa e de base científica que, geralmente, são divulgadas nos meios de comunicação, e se aproximam da realidade cotidiana. Tais questões demandam tomada de decisão que pode envolver diferentes aspectos, como o ético, moral, político e ambiental, e servem de base para a abordagem de diversos conteúdos educacionais (CONRADO, 2017; ACHURY, ALVAREZ HOYOS, 2015). Por seu caráter polêmico e contraditório, a QSC tem sido indicada para estimular a discussão a respeito de assuntos científicos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades como a argumentação (MARTÍNEZ PÉREZ; BELTRÁN MARTÍNEZ, 2014).

Sousa e Gehlen (2017) realizaram uma revisão de literatura nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) desde a sua primeira edição em 1997 até 2013, que resultou em 12 trabalhos que estabeleciam relações entre a abordagem de QSC e o desenvolvimento de processos argumentativos, sendo onze deles publicados nas três últimas edições analisadas. A revisão indicou que a articulação QSC-Argumentação no ensino de ciências é recomendada já há algum tempo, entretanto, esta temática de pesquisa ainda pode ser mais explorada e ampliada.

Outra revisão de literatura foi realizada por Santos e Sedano (2020) nos anais do ENPEC e periódicos científicos brasileiros no período de 2011 a 2018, a respeito do que as pesquisas têm discutido sobre a argumentação. Os resultados mostraram uma quantidade expressiva de pesquisas desenvolvidas no contexto do Ensino Médio e um aumento no número de estudos desenvolvidos no Ensino Fundamental, principalmente nos anos iniciais.

Neste trabalho, como diferencial buscamos ampliar o recorte temporal para anos mais recentes. Para isso, realizamos uma revisão bibliográfica no período de 2017-2019 (ENPEC) e 2017-2021 (periódicos) para investigar a relação QSC-Argumentação, com o objetivo de responder a seguinte questão: Qual o panorama das pesquisas que discutem a argumentação e suas possíveis relações com a abordagem de QSC no Ensino de Ciências, no recorte de 2017 a 2021?

Diante do exposto, este trabalho tem o objetivo de analisar o mapeamento das pesquisas que discutem sobre a argumentação e suas possíveis articulações com a abordagem de QSC na área de ensino de ciências, publicadas nas edições do ENPEC (2017 e 2019) e em periódicos nacionais e internacionais (2017-2021).

2. Metodologia

A pesquisa é de caráter qualitativo e quantitativo com relação à abordagem dos dados e do tipo bibliográfica, visto que coloca o pesquisador em contato direto com o que já foi produzido sobre o tema, entretanto, pode-se ampliar o recorte temporal da análise sob um novo enfoque ou abordagem (MARCONI; LAKATOS, 2003). Para iniciar o mapeamento das pesquisas que tratam da argumentação e suas possíveis relações com QSC no ensino de ciências, foi feita uma revisão bibliográfica nos anais do ENPEC, evento de grande relevância nacional, nas edições de 2017 e 2019. Ressaltamos que o levantamento foi realizado em 2020 e o ENPEC seguinte aconteceu em 2021, por isso, os dados de 2021 não foram contemplados neste trabalho. Em seguida, também foi feito o levantamento em nove periódicos nacionais e um internacional na área de pesquisa em Ensino.

A escolha pelos anais do ENPEC se justifica devido ser um evento relevante no cenário brasileiro para a divulgação de pesquisas da área de ensino de ciências. Dentre os eixos temáticos do ENPEC, foram selecionados dois que se alinham com o objeto desta pesquisa: Ensino e aprendizagem de conceitos científicos e Linguagens, discurso e educação em ciências.

O procedimento de busca para encontrar trabalhos relacionados à argumentação nos anais do ENPEC (2017-2019) ocorreu nos seus respectivos sites de acesso aberto pela internet, dentro dos dois eixos supracitados. Em seguida, foi feita a leitura do título, resumo e palavras-chave de cada trabalho. Como critério de inclusão de seleção dos trabalhos foi considerado para análise aqueles que apresentaram os seguintes descritores: “argumentação” como base, “questões sociocientíficas” e “temas sociocientíficos”, e algumas variações como “argumentos”, “discussões sociocientíficas” e “interações discursivas”, uma vez que a argumentação é compreendida como uma atividade discursiva que pode surgir dessas interações, e algumas pesquisas estabelecem essa relação (Mendes e Santos, 2013; Chiaro e Aquino, 2017; Sá, 2010). Os trabalhos encontrados nesta busca foram denominados de T1 a T31 (Tabela 1).

Com relação aos periódicos, foram selecionados aqueles considerados relevantes para a pesquisa em ensino de ciências no cenário brasileiro porque apresentam classificação no sistema Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no quadriênio mais recente 2017-2020, com estratos A1, A2, A4 e B1, no recorte temporal de 2017 a 2021. Esses estratos são indicadores de qualidade de periódicos científicos que apresentam boas práticas de publicação, a saber: Investigações em Ensino de Ciências, Ciência e Educação, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências, Amazônia: Revista de educação em Ciências e Matemáticas, Alexandria, Experiências em Ensino de Ciências, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Revista de Educação, Ciências e Matemática, e Revista de Ensino de Ciências e Matemática.

O procedimento de busca dos artigos nos sites dos periódicos, todos de acesso aberto, também considerou como critério de inclusão os descritores “argumentação”, “questões sociocientíficas”, “temas sociocientíficos” e as variações citadas anteriormente para os anais do ENPEC. A busca foi realizada no site de cada revista, contemplando as edições, números e volumes de cada ano, adotando como base principal a presença do descritor “argumentação” e/ou os demais descritores (e suas variações) encontradas durante a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de cada artigo publicado. O critério de exclusão foi aplicado em trabalhos e artigos que não se relacionavam com o objetivo deste estudo. Os artigos de periódicos selecionados para análise foram denominados de Artigo 1 a Artigo 49 (Tabela

3). Para análise dos dados, foi adotado o método de análise de conteúdo segundo Bardin (2016). Para isso, foi feita a exploração e análise dos materiais de pesquisa por meio da leitura, na íntegra, dos resumos, procedimentos metodológicos e resultados obtidos nos trabalhos e artigos selecionados dos anais do ENPEC e dos periódicos, observando semelhanças e diferenças que resultaram na separação e agrupamento de dados, a partir dos quais foram criadas três categorias de análise, buscando alcançar o objetivo e responder a questão de pesquisa. A seguir, apresentamos a descrição das categorias de análise:

1. Distribuição das pesquisas: quantificar as pesquisas sobre argumentação e sua possível articulação com QSC nos artigos e trabalhos completos encontrados.
2. Contexto de realização da pesquisa: Identificar o nível de ensino ou contexto em que a pesquisa que trata da argumentação foi desenvolvida.
3. Relação QSC-argumentação: Identificar se as pesquisas analisadas apresentam uma discussão sobre a articulação entre QSC e argumentação.

3. Resultados

Primeiramente, apresenta-se a análise dos trabalhos selecionados no ENPEC e após dos artigos de periódicos, buscando quando possível fazer uma comparação dos resultados obtidos entre essas duas fontes de dados, com relação ao contexto de desenvolvimento das pesquisas.

Análise da distribuição dos trabalhos completos encontrados nos anais do ENPEC

A tabela 1 apresenta o ano do evento e a respectiva quantidade de trabalhos completos publicados nos anais do ENPEC, nos dois eixos temáticos delimitados.

Tabela 1. Levantamento ENPEC

Ano de realização do ENPEC	Quantidade de trabalhos publicados
2017	19
2019	12
TOTAL	31

Número de trabalhos publicados nos anais do ENPEC nos dois eixos de pesquisa selecionados (2017-2019). **Fonte:** Dados de pesquisa (2021)

Os dados da tabela 1 mostram que foram encontrados 31 trabalhos completos, que discorrem sobre a argumentação no ensino de ciências publicados nos anais do ENPEC, nas edições do evento de 2017 e 2019, especificamente, nos eixos Ensino e aprendizagem de conceitos científicos e Linguagens, discurso e educação em ciências. Dentre eles foi verificado que apenas cinco (05) estabelecem uma relação entre a QSC e argumentação, os quais foram desenvolvidos com os participantes da pesquisa inseridos no contexto do Ensino Médio, Ensino Superior e Formação de professores (Quadro 1). Estes trabalhos estão em destaque na cor azul no quadro 1. Esse quantitativo foi menor do que o encontrado na revisão semelhante feita por Sousa e Gehlen (2017).

O quadro 1 apresenta a distribuição dos trabalhos encontrados e o nível de ensino ou contexto de aplicação da pesquisa.

Quadro 1. Distribuição dos trabalhos do ENPEC.

ANO	CÓDIGO E TÍTULO DO TRABALHO	AUTORES	NÍVEL DE ENSINO
-----	-----------------------------	---------	-----------------

2017	T1: A relação entre os movimentos epistêmicos de professores em formação inicial e os elementos dos argumentos construídos pelos alunos em uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade	Camargo, G. H, Motokane, M.T., e Castro, R.	Ensino Médio
	T2: Desenvolvimento de competências cognitivas por meio da construção de argumentação	Rodrigues, B. S., Silva, M. I., Miranda Júnior, P., Marques, A. C. T. L., e Policarpo, S. P. F.	Ensino Médio
	T3: Explicação e argumentação em uma aula de modelagem para o ensino fundamental.	Yoshida, M.N., e Motokane, M. T.	Ensino fundamental - anos finais
	T4: Fases da Lua: concepções e evoluções no pensamento de licenciandos em ciências	Contrucci, C., Almeida, P. A. A. Testoni, L., Brockington, G. Mesquita, L., e Sousa, P. H.	Ensino Superior
	T5: O Jogo Do Perito: uma proposta investigativa para o ensino de ciências utilizando elementos de física forense	Souza, E. J., Yoshimura, M. T. S., Matos, P. A., e Testoni, L. A.	Ensino fundamental - anos finais
	T6: Perícia Criminal E A Escola: Uma Proposta De Utilização Da Biologia Forense No Ensino Das Ciências	Romano, Y. V., Matos, P. A., Oliveira, R., e Testoni, L. A.	Ensino Médio
	T7: Relações entre o grau de abertura de atividades investigativas e a qualidade dos argumentos construídos por estudantes do ensino fundamental	Geraldi, A. M., e Scarpa, D. L.	Ensino fundamental - anos finais
	T8: Análise Dos Tipos De Pergunta Do Professor Na Construção De Argumentos Orais Em Uma Aula Investigativa De Ciência	Silva, L. L. B, Oliveira, T. L. S., e Pereira, M.	Ensino fundamental
	T9: Argumentação científica e a teoria de Vygotsky: discussões a partir do uso do pluralismo metodológico nas aulas de Física	Galvão, I. C. M., Monteiro, M. A. A., e Monteiro, I. C. C.	Ensino Médio
	T10: Argumentação na sala de aula: construindo discursos científicos	Nogueira, L.V., Freitas, K. C. F., e Cunha, F.	Ensino Médio
	T11: Argumentatividade e Alfabetização Científica: analisando a comunicação da informação em situações-problema	Oliveira, I. S., Boccardo, L., e Jucá-Chagas, R.	Ensino Médio
	T12: Concepciones acerca de la argumentación científica escolar y su enseñanza en profesores de Biología, estudio de casos	Silva, C	Formação continuada de professores
	T13: Emergência de episódios argumentativos em sala de aula e suas relações com as interações discursivas e ações pró-argumentativas docentes no ensino de genética.	Silva, G. N. L., Sepulveda, C. A. S., Nunes-Neto, N. F., e Oliveira, S. V.	Ensino Superior

	T14: Física em Quadrinhos: Aproximar ou afastar?	Souza, E. O. R., e Vianna, D. M.	Ensino Médio
	T15: O discurso argumentativo em um Curso de Férias: uma análise a partir do Tratado da: Argumentação: a nova retórica	Sousa, T. B.	Outro
	T16: O Discurso Argumentativo na Aula de Ciências	Góes, F. B. S., e Santos, P. J. S.	Ensino fundamental - anos iniciais
	T17: O processo argumentativo na construção de mapas conceituais e suas relações com a aprendizagem significativa crítica no ensino de ciências	Santos, L. S., e De Chiaro, S.	Ensino Médio
	T18: Promoção da argumentação em aulas experimentais de química: olhar sobre os relatórios investigativos	Barbosa, S. M., e Souza, N. S.	Ensino Médio
	T19: Qualidade dos argumentos de professores de Química em formação sobre temas da Educação em Ciências	Silva, A., e Nardi, R.	Ensino Superior
2019	T20: A argumentação por analogia na discussão de uma questão sociocientífica	Damascena, K. B., e Mozzer, N. B.	Ensino Médio
	T21: A importância das interações discursivas para a promoção da argumentação em aulas de Ciências	Carvalho, M. S. A., e Abib, M. L. V. S.	Ensino fundamental - anos iniciais
	T22: Análise da argumentação de alunos a partir dos Esquemas de Argumentação de Walton	Martins, m., Justi, R. e Ibraim, S. S.	Ensino Médio
	T23: Argumentação no ensino de ciências: uma análise baseada em uma adaptação do padrão de Toulmin	Rosa, L. F. M. e Pereira, A. P.	Ensino Superior
	T24: Controvérsias Científicas e Ensino de Genética: análise da argumentação em um júri simulado	Oliveira, J. K. S. F., Pereira, L. B., Lima, M. B., e Struchiner, M.	Ensino Superior
	T25: Estratégia de Ensino POE para Fomentar a Habilidade Cognitivo-Linguística de Argumentação no Ensino de Ciências Naturais	Azevedo, M., Tavares, J., e Silva, M.	Ensino superior
	T26: Qualidade conceitual de argumentos escritos por alunos fundamentados em uma abordagem contextualizada no ensino de soluções	Souza, E. T., Teixeira, A. O., e Santos, B. F.	Ensino Médio
	T27: Relações entre Ações Docentes Favoráveis ao Ensino Envolvendo Argumentação e Habilidades Argumentativas Manifestadas por Estudantes	Ibraim, S. S.	Ensino Médio
	T28: Uso da linguagem cinematográfica para promover a argumentação e enculturação científica	Pereira, B., e Fonseca, M. A.	Ensino Médio

T29: Análise dos argumentos de professores de ciências sobre estratégias didáticas que favorecem a abordagem de questões sociocientíficas no ensino das ciências	Do Vale, W. K. M., e Batinga, V. T. S.	Formação continuada de professores
T30: A questão da neutralidade científica em um debate sociocientífico na formação inicial de professores de Física	Figueira, M. J., e S., Nardi, R.	Ensino Superior
T31: Análise de ações verbais e interações discursivas em uma atividade envolvendo caso investigativo no ensino superior de Química	Francisco, W., e Silva, L. G.	Ensino superior

Distribuição dos trabalhos encontrados nos anais do ENPEC (2017-2019) e o nível de ensino/contexto da pesquisa.

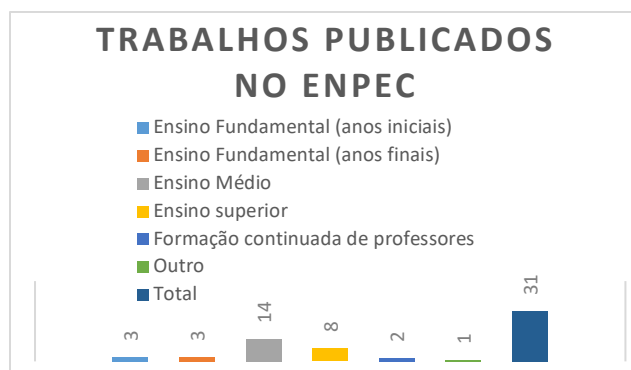
Fonte: Autoras (2021)

No quadro 1 pode-se perceber que nos anais do ENPEC houve um maior quantitativo de pesquisas acerca da argumentação desenvolvidas no contexto do Ensino Médio, com a presença de quatorze (14), seguido do Ensino Superior, em que foram encontrados oito (08) trabalhos. No Ensino Fundamental foram encontrados três (03) trabalhos que tratam da argumentação nos Anos Iniciais e três (03) nos Anos Finais, no período de 2017 a 2019, que representa um quantitativo menor com relação ao âmbito do Ensino Médio.

Em revisão realizada pelos autores Santos e Sedano (2020), no período de 2011 a 2018, nos anais do ENPEC, eles encontraram trinta e três (33) trabalhos sobre argumentação no contexto do Ensino Médio, o que pode ser considerado um número expressivo quando comparado com os desenvolvidos no âmbito dos Anos Finais do Ensino Fundamental, em que foram encontrados seis (06) trabalhos e sete (07) se referem aos Anos Iniciais. Diante disso, os autores afirmaram que a maior parte das pesquisas situadas no contexto do Ensino Fundamental, entre 2011 e 2018, se refere aos Anos Iniciais dessa modalidade de ensino da Educação Básica.

Os resultados obtidos nesta pesquisa para os anais do ENPEC (2017 a 2019), com relação ao contexto de desenvolvimento da pesquisa foram semelhantes aos obtidos na revisão de Santos e Sedano (2020). Foi possível observar uma maior quantidade de pesquisas envolvendo a argumentação realizada no Ensino Médio (14 trabalhos). Enquanto, no Ensino Fundamental foi encontrado um quantitativo menos expressivo de pesquisas sobre argumentação, sendo três (03) nos Anos Iniciais e três (03) nos Anos Finais, no período de 2017 a 2019. O gráfico 1 apresenta a distribuição dos trabalhos encontrados nos anais do ENPEC.

Gráfico 1. Distribuição dos trabalhos acerca da argumentação publicados nos anais do ENPEC por nível de ensino em 2017-2019.



Fonte: Autoras (2021)

Destacamos que, dentre o quantitativo de seis trabalhos sobre argumentação no âmbito do Ensino Fundamental (anos iniciais e finais), não foram identificadas pesquisas que abordem o desenvolvimento da argumentação por meio de QSC.

Em específico, sobre os trabalhos que estabelecem a relação QSC-Argumentação foram encontrados cinco (05), desenvolvidos nos contextos do Ensino Médio, Ensino Superior e Formação de Professores, a saber: T13 (Silva et. al., 2017), T20 (Damascena e Mozzer, 2019), T22 (Martins, Justi e Ibraim, 2019), T24 (Oliveira, K. S. F., J., Pereira, L., B., Lima, M., B., e Struchiner, M., 2019) e T29 (Do Vale e Batinga, 2020). Estes estudos afirmam que as discussões sobre QSC possibilitam aos estudantes uma melhor compreensão e criticidade quanto à aprendizagem de conteúdos científicos que englobam aspectos políticos, éticos, econômicos, que se mostram satisfatórios para o desenvolvimento de situações argumentativas.

Estes trabalhos trazem uma compreensão de que a QSC como temática social propicia a contextualização do ensino, porém, destacam que, no contexto escolar observam-se dificuldades por parte dos estudantes em aprender, e por parte do professor em ensinar com vistas à promoção da argumentação.

Em suas conclusões, Silva et. al (2017) apontam a relevância do processo dialógico na argumentação que pode ser potencializado pelas ferramentas metodológicas, mas enfatiza que somente o uso da QSC muitas vezes não é suficiente para a emergência de argumentos mais complexos, sinalizando para a importância de ações pró-argumentativas e autonomia por parte dos professores. Isso nos leva a repensar o processo de formação de professores, que segundo Do Vale e Batinga (2020) defenderam a importância desta vivência na formação para se discutir as potencialidades e limitações da abordagem de QSC no ensino de ciências, voltadas para a promoção da argumentação em sala de aula.

Análise da distribuição dos artigos encontrados nos periódicos

A tabela 2 mostra o quantitativo de artigos encontrados sobre a temática argumentação nos periódicos pesquisados no período de 2017 a 2021

Tabela 1. Levantamento nos Periódicos

Periódicos	Quantidade de artigos encontrados (2017-2021)
P1: Investigações em Ensino de Ciências	13
P2: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	4
P3: Ciência e Educação	5
P4: Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências	3
P5: Amazônia: Revista de educação em Ciências e Matemáticas	5
P6: Alexandria	4
P7: Experiências em Ensino de Ciências	2

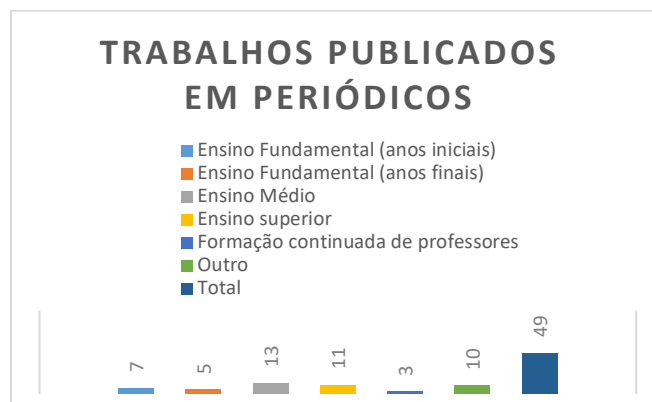
P8: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2
P9: Revista de Educação, Ciências e Matemática	1
P10: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	10
TOTAL	49

Quantidade de artigos publicados nos periódicos selecionados. **Fonte:** Dados de pesquisa (2021)

Quanto à distribuição dos artigos nos periódicos científicos em diferentes contextos relativos aos níveis e modalidades de ensino (gráfico 2), há a presença de um maior quantitativo de pesquisas sobre argumentação no Ensino Médio. Isto também foi evidenciado na análise dos trabalhos dos anais do ENPEC. Não há uma diferença significativa quando se compara a quantidade de artigos no Ensino Fundamental (finais + iniciais) com o Ensino Superior (Gráfico 2).

Ao comparar os resultados dos trabalhos publicados nos anais do ENPEC com os dos periódicos, especificamente, no contexto do Ensino Fundamental (gráficos 1 e 2), verificamos que esse nível de escolaridade da educação básica apresentou um maior quantitativo de artigos: doze (12) no total, sendo cinco (5) nos Anos Finais e sete (07) nos Anos iniciais. Uma justificativa para esse resultado pode ser devido ao fato de que estas pesquisas foram realizadas nas disciplinas de Ciências, Química, Física e Biologia, que são normalmente ofertadas no Ensino Fundamental (SÁ, 2010).

Gráfico 2. Distribuição dos artigos publicados nos periódicos por nível/contexto de ensino.



Fonte: Autoras (2021)

Santos e Sedano (2020) em revisão realizada em periódicos científicos nacionais, no período de 2011 a 2018, encontraram treze (13) artigos no contexto do Ensino Médio, enquanto para o Ensino Fundamental foram verificados oito (08) artigos nos Anos iniciais e dois (02) nos Anos Finais. Os autores destacam que embora o contexto do Ensino Médio se destaque, notou-se um aumento no interesse dos pesquisadores pela temática no contexto do Ensino Fundamental, bem como por sua divulgação em revistas da área, sobretudo no ano de 2017. Em linhas gerais, pode-se observar que os resultados obtidos em nosso levantamento (2017 a 2021) para os periódicos (gráfico 2), em termos de quantitativo total de artigos para o Ensino Médio e Fundamental, se assemelham aos encontrados na revisão de literatura sobre argumentação realizada por Santos e Sedano (2020).

A tabela 3 apresenta a relação dos 49 artigos encontrados nos periódicos analisados que abordam a temática argumentação. Destacamos na azul os artigos que relacionam argumentação e QSC em qualquer contexto/nível de ensino/escolaridade.

Tabela 3. Relação dos artigos dos periódicos

Código do periódico	Código do artigo	Autores	Ano	Vol. e Núm.	Contexto de pesquisa
P1	Artigo 1	Ferraz e Sasseron	2017	v. 22, n. 1	Ensino Médio
	Artigo 2	Silva e Trivelato	2017	v. 22, n. 2	Ensino Médio
	Artigo 3	Silveira e Munford	2017	v. 22, n. 3	Ensino Fundamental (anos iniciais)
	Artigo 4	Figueiredo e Sepulveda	2018	v. 23, n. 2	Ensino Superior
	Artigo 5	Ibraim e Justi	2018	v. 23, n. 2	Ensino Médio
	Artigo 6	Silva e De Chiaro	2018	v. 23, n. 3	Ensino Superior
	Artigo 7	Souza e Queiroz	2018	v. 23, n. 3	Ensino Superior
	Artigo 8	Barcellos e Coelho	2019	v. 24, n. 1	Ensino Fundamental (anos iniciais)
	Artigo 9	Braga, Martins e Conrado	2019	v. 24, n. 2	Ensino Superior
	Artigo 10	Malheiro e Teixeira	2020	v. 25, n. 1	Formação continuada
	Artigo 11	Fernandes, Rodrigues e Ferreira	2020	v. 25, n. 2	outro
	Artigo 12	Guimarães e Massoni	2020	v. 25, n. 3	Ensino Médio
	Artigo 13	Coraiola e Higa	2021	v. 26, n. 2	Formação continuada
P2	Artigo 14	Franco e Munford	2017	v. 17, n. 2	Ensino Fundamental (anos iniciais)
	Artigo 15	Souza e Marques	2017	v. 17, n. 2	Formação continuada
	Artigo 16	Pereira, Nunes e Freitas	2020	v. 20	Ensino Superior
	Artigo 17	Teles e Munford	2021	v. 21	Ensino Fundamental (anos finais)/EJA
P3	Artigo 18	Martins e Justi	2017	v. 23, n. 1	Ensino Médio
	Artigo 19	Ibraim e Justi	2017	v. 23, n. 4	Ensino Superior
	Artigo 20	Correia, Decian e Sauerwein	2017	v. 23, n. 4	Ensino Médio
	Artigo 21	Galvão, Spazziani e Monteiro	2018	v. 24, n. 4	Ensino Médio

	Artigo 22:	Ramos, Mendonça e Mozzer	2019	v. 25, n. 3	Ensino Médio
P4	Artigo 23	Ferraz e Sasserón	2017	v. 19	Ensino Fundamental (anos iniciais)
	Artigo 24:	Sousa e Malheiro	2019	v. 21	Ensino Superior
	Artigo 25:	Sasserón	2020	v. 22	Ensino Fundamental (Anos Iniciais)
P5	Artigo 26	Medeiros, Silva e Locatelli	2018	v. 14, n. 29	Ensino Técnico
	Artigo 27:	Lima, Silva e Noronha	2018	v. 14, n. 29	Ensino Fundamental (Anos Finais)
	Artigo 28	Pezarini e Maciel	2018	v. 14, n. 32	Estudo Bibliográfico
	Artigo 29	De Almeida e Guimarães	2019	v. 15, n. 34	Ensino Superior
	Artigo 30	Diniz, Barros e Assis	2020	v. 16, n. 37	Ensino Médio/Técnico
P6	Artigo 31	Ruppenthala e Schetinger	2017	v. 10, n. 2	Ensino Fundamental (Anos Finais)
	Artigo 32	Almeida e Malheiro	2018	v. 11, n. 2	Ensino Fundamental (Inicial E Final)
	Artigo 33	Isidoro, Belluco e Carvalho	2020	v. 13, n. 2	Ensino Superior
	Artigo 34	Mendonça, Oliveira e Almeida	2021	v. 14, n. 1	Ensino Superior
P7	Artigo 35	De Macedo e Lopes	2017	v. 12, n. 4	Ensino Fundamental (anos finais)
	Artigo 36	Oliveira, Freire, Pereira e Motokane	2017	v. 12, n. 7	Ensino Fundamental (Anos Iniciais)
P8	Artigo 37:	Firme e Teixeira	2017	v. 16, n. 2	Ensino Médio/Professores
	Artigo 38	Picáns e Puig	2017	v. 16, n. 2	ESO (Escola Secundária Obrigatória)
P9	Artigo 39	Leprique e Gomes	2021	v. 11, n. 1	Ensino Médio
P10	Artigo 40	Pezarini e Maciel	2018	v. 9, n. 5	Estudo Bibliográfico
	Artigo 41	Pezarini e Maciel	2019	v. 10, n. 1	Ensino Fundamental (Anos Finais)/Ensino Médio
	Artigo 42	Nasser e Caldato	2019	v. 10, n. 2	Ensino Superior
	Artigo 43	Leal, Schetinger e Pedroso	2019	v. 10, n. 6	Ensino Médio
	Artigo 44	Reis, Marques e Duarte	2020	v. 11, n. 1	Ensino Médio

	Artigo 45	Pezarini e Maciel	2020	v. 11, n. 2	Pesquisa Exploratória
	Artigo 46:	Santos e Sedano	2020	v. 11, n. 3	Estudo Bibliografico
	Artigo 47	Almeida e Malheiro	2020	v. 11, n. 3	Clube De Ciência
	Artigo 48	Lopes, Rodriguese De Chiaro	2020	v. 11, n. 3	Estudo Bibliografico
	Artigo 49:	Martins e Macagno	2021	v. 12, n. 4	Estudo Bibliografico

Relação dos artigos encontrados nos periódicos e o contexto de realização da pesquisa. **Fonte:** Autoras (2021)

Na tabela 3 verifica-se que foram identificados seis (06) artigos que discorrem acerca da relação entre argumentação e QSC, sendo eles: Artigo 9 - Braga, Martins e Conrado (2019); artigo 15 - Souza e Marques (2017); artigo 29 - De Almeida e Guimarães (2019); artigo 35 - De Macedo e Lopes (2017); artigo 38 - Picáns e Puig (2017); e artigo 40 - Pezarini e Maciel (2020).

Estes autores concordam que a discussão de temáticas contemporâneas é uma estratégia que favorece a construção da argumentação em sala de aula de ciências, e que as questões sociocientíficas (QSC) ao promoverem uma maior aproximação do estudante com o seu entorno social, abre espaço para envolver valores éticos, morais, culturais que estejam associados a conceitos e contextos científicos, e que pode propiciar a tomada de decisão.

De modo semelhante aos resultados dos trabalhos de pesquisas encontrados nos anais do ENPEC, os dos artigos de periódicos apontam potencialidades, mas também limitações acerca da aplicação de propostas de ensino baseadas em QSC com foco no desenvolvimento da argumentação em sala de aula. Com relação a isto, um estudo desenvolvido por Braga, Martins e Conrado (2019) (artigo 9) buscou analisar argumentos de licenciandos de Biologia durante a resolução de QSC, visando avaliar os conteúdos mobilizados nos argumentos, dentro de uma proposta baseada na História e Filosofia das Ciências e do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Nos resultados do artigo 9 apresentam-se as contribuições da proposta para estimular o desenvolvimento do discurso argumentativo no contexto sociocientífico, entretanto, citam alguns pontos importantes por exemplo a qualidade dos argumentos construídos, e as dificuldades enfrentadas pelo professor em instaurar e manter o discurso argumentativo em sala de aula, indicando a necessidade de mais investigações que possam fornecer alternativas para ajudar na superação desses desafios.

O trabalho de Souza e Marques (2017), no artigo 15, analisou como uma atividade baseada no Princípio da Precaução (PP) e nas interações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), desenvolvida com professores formadores de um curso técnico, sobre o tema sociocientífico “Uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas” contribuíram para a tomada de consciência destes. Os pesquisadores verificaram que os argumentos providos pelo PP, diante das incertezas científicas, evidenciaram lacunas causadas pela desestabilização dos conhecimentos prévios dos professores, que proporcionou a apreensão de novos conhecimentos, ampliando suas visões de mundo e indicando a tomada de consciência sobre o tema abordado.

Embora este trabalho não trate de forma explícita e convencional da argumentação, destacamos que a promoção de discussões sociocientíficas por meio da inserção do PP foram essencialmente argumentativas. Os autores destacam nos resultados que o posicionamento de precaução diante de

incertezas científicas, e o reconhecimento de que a tomada de decisão é um processo coletivo e democrático, abre espaço para o entendimento da natureza da ciência e estabelecem relações com os estudos CTS (SOUZA e MARQUES, 2017) e as características que fazem parte da argumentação sociocientífica. Por fim, Souza e Marques (2017) concluem que a experiência foi exitosa para promoção da conscientização sociocientífica e ambiental, e sugerem que outras investigações sejam realizadas visando apoiar os resultados encontrados.

Ainda sobre a abordagem de aspectos sociocientíficos, De Almeida e Guimarães (2019) (artigo 29) discutem sobre a extensão das habilidades argumentativas de professores de ciências, assim como a possível presença de níveis de raciocínio moral nos argumentos produzidos a respeito da QSC Eutanásia. Os resultados indicaram a presença da construção de argumentos e de raciocínio moral no processo de tomada de decisão sobre esta temática. E que a construção dos argumentos não se baseou apenas na legislação, mas devido à característica sociocientífica do tema fatores de ordem emocional podem ter influenciado na construção dos argumentos.

De Almeida e Guimarães (2019) reforçam a importância de discutir QSC nas salas de aula da educação básica para o desenvolvimento da argumentação, da construção de conhecimento científico, e de que os professores podem ser estimulados a abordarem conteúdos científicos por meio das QSC.

Dentre os 49 artigos (tabela 3) encontrados, o único que estuda a QSC como estratégia didática para promover a argumentação em sala de aula no Ensino Fundamental (anos finais) foi o artigo 35 dos autores De Macedo e Lopes (2017). Eles investigaram como os estudantes desenvolvem habilidades argumentativas em aulas de ciências por meio de atividades baseadas em QSC, e nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, que são estruturados a partir da problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Os resultados deste estudo (artigo 35) mostraram um enriquecimento nos processos argumentativos desenvolvidos pelos estudantes, durante a problematização das questões controversas, além de uma melhora na capacidade de analisar situações com criticidade. Outro ponto destacado no artigo 35 diz respeito às dificuldades enfrentadas nas discussões envolvendo QSC, a importância do avanço de pesquisas sobre esta temática para melhor compreender as situações de ensino e pensar e propor currículos adequados a seus pressupostos.

De acordo com De Macedo e Lopes (2017), a falta de espaço para atividades didáticas que promovam a argumentação em sala de aula pode agravar mais um antigo problema no ensino de ciências: o cientificismo, que se refere à ideia de que a ciência é um conhecimento superior e está além do questionamento.

Picáns e Puig (2017) desenvolveram um estudo (artigo 38) com objetivo de investigar a prática de argumentação e o uso de provas pelos estudantes a respeito de uma QSC cuja problemática envolvia a diminuição de “Trutas no rio Gallo”. Para isso, foi desenvolvida uma sequência de atividades denominada “O rio Gallo: estudo do ecossistema e análise de uma problemática ambiental” (tradução nossa) em que foram discutidas relações tróficas e a problemática.

Os resultados desse estudo indicaram que os alunos apresentaram explicações sobre o problema ambiental que tendem a se basear mais em dados de “segunda mão” do que nos dados empíricos coletados por eles. Nessa direção, parece que existe uma dificuldade em considerar dados confiáveis, então eles acabam valorizando dados vindos de outros contextos ou de um especialista.

Segundo Picáns e Puig (2017), o problema da mortalidade das trutas é complexo porque abrange dimensões científicas e sociais. Elas ressaltam a importância de se trabalhar atividades sobre questões

deste tipo, pois pode contribuir para que os alunos desenvolvam o pensamento crítico por meio de questionamentos a ideias dominantes em um grupo ou comunidade.

O último trabalho encontrado que estabelece relação entre argumentação e QSC foi o artigo 40 de Pezarini e Maciel (2018), em que os autores apresentam uma revisão de literatura do tipo estado da arte, no período de 2010 a 2018, sobre a promoção da argumentação no ensino de ciências nos vieses CTS e Sociocientíficos. O estudo selecionou os trabalhos que consideravam tanto o CTS quanto as questões sociocientíficas como abordagens promotoras da argumentação e, posteriormente, realizou a análise contemplando as categorias:

Ano de realização publicação; Instituição de Ensino Superior de origem; Disciplina da área da Ciência da Natureza; Foco temático quanto à natureza dos trabalhos (empíricos ou teóricos); a sua distribuição dentro do Foco temático (Estratégias de Ensino, Elaboração de modelos, Levantamento bibliográfico, Análise do envolvimento dos estudantes, formação de professores, ambiente ensino e aprendizagem e análise do material); se a argumentação fora construída ou favorecida por questões CTS ou sociocientíficas; Identificação dos objetivos das pesquisas; Ação específica para a promoção da Argumentação e os resultados obtidos e sua relação com a argumentação (PEZARINI; MACIEL, 2018, p. 175).

Os resultados desta pesquisa apontaram que, mesmo diante do reconhecimento da contribuição do enfoque CTS e das QSC para o desenvolvimento argumentativo, assim como da argumentação como essencial no processo de ensino e aprendizagem, o quantitativo de estudos que estabelecem essa relação é relativamente baixo. Existe uma predominância de estudos que focam na construção e análise de argumentos.

A partir da análise dos artigos, percebe-se a importância da argumentação no processo de ensino e aprendizagem como uma atividade discursiva que proporciona o desenvolvimento crítico-reflexivo e a construção do conhecimento científico. E que a relação entre QSC e o desenvolvimento da argumentação remete ao confronto de diferentes ideias e pontos de vista proporcionados pela QSC, os quais são essenciais para favorecer processos argumentativos (ZEIDLER e SADLER, 2008; MENDES e SANTOS, 2015). Diante disso, reforçamos a utilização dessa estratégia didática para estabelecer um ambiente argumentativo em sala de aula.

4. Considerações finais

Ressaltamos a importância de criar ambientes para que a argumentação seja desenvolvida nos diversos níveis e modalidades de ensino. A discussão e resolução de QSC podem contribuir para a apropriação do conhecimento científico de forma crítica, e com pesquisas que investiguem o emprego da QSC para o desenvolvimento de processos argumentativos na área de ensino de ciências.

Este trabalho contribui para apresentar um panorama das pesquisas acerca da argumentação em diferentes contextos de desenvolvimento na área de ensino de ciências no período de 2017 a 2021, bem como para identificar pesquisas que discutem a relação entre a abordagem de QSC e argumentação.

Os resultados deste estudo mostram que a quantidade de pesquisas (trabalhos do ENPEC e artigos de periódicos) sobre a argumentação é mais escassa à medida que se volta para o contexto do Ensino Fundamental, especificamente, nos anos finais desta modalidade. Foi também evidenciada uma lacuna de pesquisa acerca da tríade QSC-Argumentação-Ensino de ciências nesse nível de ensino.

Quando se compara a análise dos trabalhos do ENPEC com a dos artigos de periódicos evidencia-se que a temática argumentação é relevante e de interesse de pesquisadores da área de ensino de ciências. No entanto, percebe-se que as pesquisas são realizadas majoritariamente no contexto do Ensino Médio,

seguido do Ensino Superior para o ENPEC. Quanto aos periódicos, o contexto principal também é o Ensino Médio, contudo a diferença entre o quantitativo do Ensino Superior (11 artigos) e do Ensino Fundamental (12 artigos) somente se faz evidente quando se separa este último nível em anos iniciais e finais.

Nos periódicos foi verificado que há poucos estudos que discutem a abordagem de QSC como estratégia didática voltada a promover a argumentação no ensino de disciplinas científicas. Apenas um estudo (artigo 35) discutiu a relação Argumentação-QSC no contexto dos anos finais do Ensino Fundamental.

Nos trabalhos do ENPEC, não foram identificadas pesquisas que abordam o desenvolvimento da argumentação por meio de QSC no contexto do Ensino Fundamental. Esses achados indicam que há lacunas de pesquisas sobre tais aspectos nas disciplinas científicas desse nível de ensino.

Por fim, destacamos a importância de avançar no quantitativo de pesquisas sobre QSC-Argumentação no Ensino Fundamental, especialmente, nos anos finais, visto que nessa modalidade de ensino foram identificadas poucas produções.

5. Referências

- Achury, L. C., & Alvarez Hoyos, J. (2015). Desarrollo de la competencia argumentativa a través de la toma de decisiones en el abordaje de la cuestión sociocientífica “uso y comercialización del PVC”. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 10(1), 56–72. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.GDLA.2015.1.a04>
- Beltrán Martínez, J. C., & Martínez Pérez, L. F. (2014). Análisis de las estructuras argumentativas, construídas por estudiantes de educación media sobre la question local del uso del água de los valados de cajicá. *Góndola, Enseñaza y Aprendizaje de las Ciencias*, 9(1), 103–113. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/7317/9015>
- Braga, S. S., Martins, L., & Conrado, D. M. (2019). A argumentação a partir de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(2), 120.
- Conrado, D. M. (2017). Questões sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico [Dissertação de Mestrado, Instituto de Física]. Universidade Federal da Bahia. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/24732>
- Damascena, K. B. & Mozzer, N. B. (2019). A argumentação por analogia na discussão de uma questão sociocientífica *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC). <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0450-1.pdf>.
- De Almeida, M. T., & Guimarães, M. A. (2019). Raciocínio moral em questões sociocientíficas: argumentação de licenciandos de ciências sobre a eutanásia. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 15(34), 80-95.
- De Macedo, J. C. P. & Lopes, N. C. (2017) Desenvolvimento da competência argumentativa de estudantes da rede pública de ensino por meio de questões sociocientíficas. *Experiências em Ensino de Ciências*. 12(4), 30-41. <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/625/595>
- Do Vale, W. K. M. & Batinga, V. T. S. Análise dos argumentos de professores de ciências sobre estratégias didáticas que favorecem a abordagem de questões sociocientíficas no ensino das ciências. *Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2019). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Springer.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (2003). *Metodologia Do Trabalho Científico*. (6ª ed.) ATLAS.
- Lourenço, A. B.; & Queiroz, S. L. (2020). Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. *Quím. Nova*, 43(9), p. 1333-1343. <https://www.scielo.br/j/qn/a/wV5RgiVd7wktrfmyjpjTXNCd/?lang=pt>
- Martins, M., Justi, R., & de Sá Ibraim, S. (2019). Análise da argumentação de alunos a partir dos Esquemas de Argumentação de Walton. *Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC), 1–7. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- Mendes, M. R. M. & Santos, W. L. P. (2015). CTS, questões sociocientíficas e argumentação na educação em ciências. Em W. L. P. Santos & M. R. M. Mendes (Orgs.), *Educação em ciências e matemáticas: Debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores* (pp. 174–192). Penso.
- Oliveira, K. S. F., J., Pereira, L., B., Lima, M., B., & Struchiner, M. (2019). Controvérsias Científicas e Ensino de Genética: análise da argumentação em um júri simulado. *Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC), 1–7. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Palangana, I. C. (2015). *Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social*. Summus.
- Pérez, L. F. M. (2012). *Questões Sociocientíficas na Prática Docente: Ideologia, Autonomia e Formação de Professores*. Editora UNESP.
- Pezarini, A. R., & Maciel, M. D. (2018). O ensino de ciências pautado nos vieses CTS e das questões sociocientíficas para a construção da argumentação: Um olhar para as pesquisas no contexto brasileiro. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9(5), 169–188. <https://doi.org/10.26843/rencima.v9i5.1821>
- Picáns, A. G., & Puig, B. (2017). Analizar una problemática ambiental local para practicar la argumentación en clase de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 280-297. <http://hdl.handle.net/10347/15841>
- Platin, C. Argumentação: histórias, teorias e perspectivas. (2008). Parábola Editorial.
- Rodriguez, A. M. C. (2017). Breve percurso dos estudos sobre argumentação. *Memento: Revista de Linguagem, Cultura e Discurso*, 8(2), 1-22, jul/dez. <https://core.ac.uk/download/pdf/230542806.pdf>
- Sá, L. P. (2006). A argumentação no ensino superior de química: Investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos. [Dissertação de Mestrado] Universidade de São Paulo. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75132/tde-16042007-115621>
- Sá, L. P. (2010). Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de química. Universidade Federal de São Carlos. [Tese de Doutorado] Universidade Federal de São Carlos. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6158>
- Santos, D., & Sedano, L. (2020). Argumentação no ensino fundamental em ciências: O que dizem as pesquisas? *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(3), 366–386. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2625>
- Silva G. N. L. et al. (2017). Emergência de episódios argumentativos em sala de aula e suas relações com as interações discursivas e ações pró-argumentativas docentes no ensino de genética. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC), 1–12. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Sousa, P. S., & Gehlen, S. T. (2017). Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: Algumas características das pesquisas brasileiras. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19(1), 1-15. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190109>
- Souza, L. C. A. B., & Marques, C. A. (2017). Discussões sociocientíficas sobre o uso de agrotóxicos: Uma atividade formativa problematizada pelo princípio da precaução. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 495–519. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172495>
- Teixeira, M. P. (2011). Reflexões sobre o desenvolvimento de habilidades argumentativas de alunos do ensino superior. *Revista ContraPonto*, 1(1), p. 25-41, ago.
- Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2007). The role of moral reasoning in argumentation: Conscience, character, and care. Em S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 201–216). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_10