



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

BELÉM JÚRCIA VIOLETA MACIE

**ARGUMENTAÇÃO E AÇÕES DOCENTES
ARGUMENTATIVAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO
SUPERIOR**

BELÉM JÚRCIA VIOLETA MACIE

**ARGUMENTAÇÃO E AÇÕES DOCENTES
ARGUMENTATIVAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO
SUPERIOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda

Londrina
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

M152a Macie, Belém Júrcia Violeta .
ARGUMENTAÇÃO E AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR / Belém Júrcia Violeta Macie. - Londrina, 2024.
164 f.

Orientador: Sergio De Mello Arruda.
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2024.
Inclui bibliografia.

1. Ensino de Química - Tese. 2. Ação docente argumentativa - Tese. 3. Argumentação - Tese. 4. Ensino superior - Tese. I. Arruda, Sergio De Mello. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

BELÉM JÚRCIA VIOLETA MACIE

**ARGUMENTAÇÃO E AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS EM
AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Geraldo Vernijo Deixa
Universidade Licungo – UniLicungo

Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Profa. Dra. Fabiele Cristiane Dias Broietti
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Marinez Meneghello Passos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 28 de novembro de 2024

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por absolutamente tudo.

Aos meus pais, que agora vivem em espírito em qualquer parte, pois, sem dúvida, suas palavras “Moace, vá a escola” e seu jeito único de educar, incentivaram para que eu chegasse até aqui.

À minha ancestralidade, pela minha persistência e garra para terminar essa trajetória tão linda quanto complexa. Contar com pessoas que passo a mencionar, sem esgotar a lista e nem obedecer a nenhuma ordem específica, só veio a agregar elementos inexplicáveis ao processo, por maior que seja a tentativa em explicar a contribuição deles.

Ao meu orientador, professor *Sergio de Mello Arruda*, que aceitou, incondicionalmente, ser o primeiro ouvinte e leitor dos meus textos, nessa viagem em que fomos aprendizes juntos. Se ele tivesse se negado a me orientar por trazer uma ideia inicialmente distante do que se fazia no grupo de pesquisa Educação em Ciências e Matemática, eu estaria seguramente desorientada nessa busca não apenas do título, mas de ser professora pesquisadora. Sem dúvida alguma.

Mas ele não só aceitou, como me puxou pelo braço quando eu não aguentava mais e de repente vimo-nos seguindo esse caminho de pesquisa. A verdade é que não estávamos sozinhos, conosco caminhavam duas mulheres, igualmente componentes da banca examinadora.

A professora *Marinez Meneghello Passos*, que contribuiu na maneira como reconduziu o projeto, sugerindo uma inversão da marcha para seguir um caminho não intencional quando de sua concepção. Também pelo seu jeito peculiar de olhar nos textos, sempre me chamando atenção para o sentido das palavras na escrita e para a observância das normas, o que inicialmente não confortou, mas até então procuro atender, ainda que esteja no processo de aprendizagem.

E a professora *Fabiele Cristiane Dias Broietti*, que, preciso dizer, com ela aprendi o caminho das pedras para ver o que os outros pesquisadores da área do ensino de Química têm feito. Agradeço por isso e por tanto me chamar atenção ao aprofundamento e desenvolvimento das ideias a serem expressas.

Agradeço aos demais membros da banca examinadora por aceitarem o convite e pela contribuição que tiveram para o desenvolvimento do texto desde a qualificação até a defesa.

Aos professores de Química participantes da investigação, agradeço por colaborarem voluntariamente para o desenvolvimento da tese. A partir do momento em que permitiram,

que gravássemos o ambiente empírico e, principalmente, que permanecêssemos com eles no momento em que decorriam as suas aulas, expondo, desse modo, suas atividades inerentes à atuação docente.

Agradeço a todas e todos os professores das disciplinas que cursei no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, bem como aos colegas que apoiaram em diversos materiais de aprendizagem, e àqueles com os quais realizei estudos em grupo. Cada um contribuiu particularmente para a formação acadêmica e muitos deles permitiram um convívio fora das câmeras, o que facilitou a minha estadia no Brasil, principalmente no momento de emergência durante a Covid-19.

Aos pesquisadores do grupo de pesquisa, pelas ricas reflexões que propiciaram um olhar diferenciado à tese, ao longo das reuniões que tivemos, sejam elas epistêmicas e/ou sociais. Também agradeço àqueles que nossas relações pessoais constituíram uma alavanca que precisava para seguir em frente.

Agradeço à Universidade Rovuma, pela autorização e concessão da bolsa, o que possibilitou que me deslocasse para a Universidade Estadual de Londrina e participasse da formação em tempo integral.

Não me falta consciência da dívida que tenho para com a professora *Emília Afonso Nhalevilo*, foi ela que impulsionou a primeira ideia para eu me envolver nesse campo de pesquisa sobre argumentação.

Existem pessoas que tiveram um papel crucial nesse percurso, o de eliminar cada barreira que se mantinha no caminho a cooperar para a não materialização. Falo de meus filhos, meu companheiro no projeto de vida, meus irmãos e aquelas que se tornaram verdadeiros pais (vivos fisicamente), quando a situação exigia. Mesmo sem terem contribuído diretamente na escrita e no pensar da tese, essas pessoas (cada uma de um jeito exclusivo), me acordaram a cada “pesadelo”. Se não fosse por elas, provavelmente, eu nunca teria levantado a tempo de me “descongelar” e colocar os dedos no teclado para o fechamento da tese.

RESUMO

MACIE, Belém Júrcia Violeta. **Argumentação e ações docentes argumentativas em aulas de Química no Ensino Superior**. 2024. 164 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

A pesquisa, cujos resultados trazemos nesta tese, busca analisar a argumentação e as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do ensino superior de Moçambique e assim responde à seguinte questão de pesquisa: o que se entende por argumentação, como ela é utilizada e como interpretar as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do ensino superior de Moçambique? A pesquisa seguiu caminhos de uma abordagem qualitativa em duas perspectivas de análise textual, sendo uma delas direcionada a dados teóricos e a outra para dados empíricos. Os materiais teóricos, mapeamento e revisão sistemática de literatura, forneceram pressupostos para compreender as informações empíricas oriundas de entrevista e observação direta, referentes ao levantamento de conhecimento e às aulas de cinco professores de Química, conforme se apresenta nos cinco artigos desta tese, em formato *multipaper*. Entre os principais indícios tem-se que os estudos a respeito da argumentação, geralmente, se concentram na argumentação de alunos da Educação Básica e poucos enfocam em ações docentes. As ações docentes analisadas em estudos de ação na Química foram, maioritariamente, em ambientes diferenciados de ensino, com a abordagem metodológica descritiva e a abordagem teórica orientada à formação de professores. Ademais, o professor que utiliza argumentação é um professor reflexivo e o faz em quatro planos de ação dentro do ciclo interativo de ações argumentativas, os planos pragmático, epistêmico, argumentativo e crítico-reflexivo. Os professores apresentaram um conceito de argumentação alinhado com as três perspectivas – lógica, retórica e dialética e, as três orientações de pesquisa sobre argumentação são: compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação, avaliação da argumentação como ferramenta metodológica e habilidades argumentativas dos professores. Quatro professores (num total de cinco) consideraram a argumentação importante para o ensino de Química, tendo declarado o uso de trabalho independente, o debate e a pergunta, como estratégias adotadas. Entretanto, as concepções dos professores a respeito da argumentação influenciam no conceito para argumentação elaborado por eles, assim como no entendimento de como a argumentação pode ser usada em sala de aula. Evidenciamos sete categorias de ações docentes argumentativas: Apresentar, Questionar, Identificar, Valorizar, Ajuizar, Solicitar e Incentivar, dentre as quais

Identificar, Incentivar e Questionar foram também observadas em outros estudos de ações docentes em Química. Os resultados revelaram que os professores têm maior facilidade em realizar ações que incitam a argumentação no plano pragmático (com total de 84 remissões), tais como: Incentivar, Solicitar, Questionar e Valorizar, em detrimento de ações que avaliam criticamente as informações debatidas em sala de aula, como a ação de Ajuizar do plano crítico-reflexivo (com 25 repetições). Como estudos futuros interessa-nos a categorização de ações discentes argumentativas, o entendimento da relação entre a argumentação e metacognição e a compreensão das conexões argumentativas evidenciadas entre ações dos professores e dos alunos.

Palavras-chave: ensino de química, ação docente, argumentação, interação dialógica, Moçambique.

ABSTRACT

MACIE, Belém Júrcia Violeta. **Argumentation and argumentative teaching actions in Chemistry classes in Higher Education**. 2024. 164 p. Doctoral dissertation (Postgraduate Program in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina. 2024.

The research whose results we present in this thesis seeks to analyze the argumentation and argumentative teaching actions in Chemistry classes at a public higher education institution in Mozambique and thus answers the following research question: what is understood by argumentation, how is it used and how to interpret the argumentative teaching actions in Chemistry classes at a public higher education institution in Mozambique? The research followed a qualitative approach in two perspectives of textual analysis, one of which is directed at theoretical data and the other at empirical data. The theoretical materials, mapping and systematic literature review, provided assumptions to understand the empirical information arising from interviews and direct observation, referring to the knowledge survey and classes of five Chemistry teachers, as presented in the five articles of this thesis, in multipaper format. Among the main indications is that studies on argumentation generally focus on the argumentation of students in Basic Education and few focus on teaching actions. The teaching actions analyzed in action studies in Chemistry were mostly carried out in differentiated teaching environments, with a descriptive methodological approach and a theoretical approach oriented towards teacher training. Furthermore, the teacher who uses argumentation is a reflective teacher and does so in four action plans within the interactive cycle of argumentative actions, the pragmatic, epistemic, argumentative and critical-reflective plans. The teachers presented a concept of argumentation aligned with the three perspectives – logic, rhetoric and dialectic, and the three research directions on argumentation are: understanding the conditions for the development of argumentation, evaluation of argumentation as a methodological tool and teachers' argumentative skills. Four teachers (out of a total of five) considered argumentation important for teaching Chemistry, having declared the use of independent work, debate and questioning as strategies adopted. However, the teachers' conceptions regarding argumentation influence the concept of argumentation developed by them, as well as the understanding of how argumentation can be used in the classroom. We highlighted seven categories of argumentative teaching actions: Present, Question, Identify, Value, Judge, Request and Encourage, among which Identify, Encourage and Question were also observed in other studies of teaching actions in Chemistry. The results

revealed that teachers have greater ease in carrying out actions that incite argumentation in the pragmatic plan (with a total of 84 references), such as: Encourage, Request, Question and Value, to the detriment of actions that critically evaluate the information discussed in the classroom, such as the action of Judging in the critical-reflective plan (with 25 repetitions). As future studies, we are interested in categorizing argumentative student actions, understanding the relationship between argumentation and metacognition, and understanding the argumentative connections evidenced between teacher and student actions.

Keywords: Chemistry teaching, teacher action; argumentation, argumentative dialogic interaction, Mozambique.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Modelo do argumento	28
--	----

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Conceitos centrais da pesquisa	42
Esquema 2 – Panorama geral da argumentação	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características da argumentação	30
Quadro 2 – Ações docentes categorizadas em pesquisas na área de Química.....	35
Quadro 3 – Aulas transcritas e analisadas dos professores	41
Quadro 4 – Natureza da tese e a constituição dos artigos.....	48
Quadro 5 – Síntese de dados dos professores – perfil da argumentação.....	153

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
ATD	Análise Textual Discursiva
EDUCIM	Educação em Ciências e Matemática
PECEM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
PROAÇÃO	Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNIROVUMA	Universidade Rovuma

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	18
INTRODUÇÃO 23	
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA.....	27
1.1 BREVES CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA ARGUMENTAÇÃO.....	27
1.2 ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	32
1.3 AÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DO EDUCIM.....	34
1.4 AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS	37
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	39
2.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA	39
2.2 CONTEXTO E NATUREZA DA PESQUISA	40
2.3 ANÁLISE TEXTUAL.....	43
2.4 INFORMAÇÕES CONCERNENTES À TESE <i>MULTIPAPER</i> E À CONSTITUIÇÃO DOS ARTIGOS	45
CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1	
TENDÊNCIAS DE PESQUISA NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE ARGUMENTAÇÃO	51
CAPÍTULO 4 – ARTIGO 2	
THE CONTRIBUTION OF ARGUMENTATION IN THE EMERGENCE OF THE REFLECTIVE TEACHER IN SCIENCE TEACHING	78
CAPÍTULO 5 – ARTIGO 3	
MAPEAMENTO DAS PESQUISAS REALIZADAS PELO GRUPO EDUCIM A RESPEITO DAS AÇÕES DOCENTES EM AULAS DE QUÍMICA.....	88
CAPÍTULO 6 – ARTIGO 4	
ARGUMENTAÇÃO E SEU USO EM SALA DE AULA: CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO SUPERIOR	105
CAPÍTULO 7 – ARTIGO 5	
AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR MOÇAMBICANO.....	125

CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	149
8.1 COMUNICANDO COMPREENSÕES EMERGENTES DA PESQUISA.....	149
8.2 COMPREENSÕES EMERGENTES DA PRODUÇÃO DA TESE <i>MULTIPAPER</i>	155
8.3 COMPREENSÕES EMERGENTES DO PROCESSO GERAL DA PRODUÇÃO DA TESE.....	157
REFERÊNCIAS.....	160

APRESENTAÇÃO

Era uma vez uma menina, cujo nome tradicional é Moace, que vivia tímida e com certo medo de falar, ou seja, medo de usar a palavra para se expressar no meio social, tanto na escola quanto na família. Também tinha certa estranheza com a leitura, ela lembra vagamente que fugia de livros, especialmente os não relacionados com o conteúdo da Química. Mas, ela se aventurou desde 2015, para pesquisar a argumentação dos seus alunos, influenciada, em parte, por sua orientadora do mestrado.

Assim, desenvolveu sua dissertação (Macie, 2017), na qual se fundamentou em Abreu (2009), que define a argumentação como a arte de convencer e persuadir o outro. A análise de dados, tendo como base Toulmin (2001), enfocou nos argumentos dos alunos e, desse modo, utilizou o modelo adaptado a partir de Ogunniyi, disponível em Langenhoven (2014), um instrumento que favorece a identificação da qualidade do argumento em níveis de classificação.

A referida pesquisa, com resultados divulgados em artigo por Macie e Nhalevilo (2018), permitiu observar discursos reflexivos formulados pelos alunos geralmente pertencentes ao nível I de acordo com a classificação assumida. Pontuamos que, recentemente, a Moace escreveu e analisou uma narrativa, que exprime a experiência vivenciada no decurso do mestrado, pondo em evidência indícios de aprendizagem que elucidam os saberes de argumentação desenvolvidos por ela no período em alusão.

Num certo momento, encurralada entre a Covid-19 e a guerra em Cabo Delgado, após receber uma carta de aceite do Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), ela dá início ao processo de doutorado. É assistente universitária, o que torna a formação nesse nível necessária. Por ora, realizou trabalho de campo em mais uma pesquisa sobre argumentação, focada na atuação docente, o que a colocou bastante animada e otimista pela oportunidade de poder contribuir para dialogar sobre esse assunto, dando voz aos professores de Química da Universidade Rovuma (UniRovuma), seus pares, e partilhar o conhecimento sobre sua realidade profissional. Por outro lado, era inspirador estar entre os integrantes do grupo de pesquisa Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM), pesquisadores que investigam, dentre outras temáticas, a ação docente, para entender o que os professores fazem, de fato, em sala de aula e, impulsionados em compreender o trabalho docente, assunto que passou a ser do seu interesse por influência.

O trabalho de campo foi tranquilo e esses dois aspectos foram um triunfo, embora estivesse mergulhada num mar de dúvidas e insegurança quanto ao aprofundamento teórico, o

que a fez avançar para o cumprimento dessa etapa de pesquisa, mesmo ainda cheia de perguntas. Talvez, por isso, ela ouvia vozes, algumas vezes. “*Você está realmente preparada para o que vai fazer? Você entende o suficiente da argumentação para encarar o campo neste momento?*” [estas e mais questões, a voz sussurrava para ela].

Entretanto, ela fazia questão de retorquir para ela mesma e em voz alta: “*Não há impedimento para eu fazer isso, porque me sinto preparada. Estudei os procedimentos da pesquisa e elaborei o projeto de tese junto com o orientador, além disso, eu sou da região, então acredito que os professores vão aceitar participar, tranquilamente*”. Ademais, ela precisava cumprir seu cronograma e era chegada a hora.

Antes, teve oportunidade de apresentar suas dúvidas nas reuniões do grupo de pesquisa. Momento em que expôs para a comunidade de pesquisa o seu plano de trabalho de campo e terminou sua apresentação não apenas com algumas dúvidas esclarecidas, mas com um redirecionamento dos procedimentos da coleta de dados. Todavia, a interação com o grupo de pesquisa propiciou convicção sobre algo: o aprofundamento teórico se define e se alcança a partir do momento que os referenciais entrosam com os dados empíricos, uma ideia comungada pelos pesquisadores do grupo, pois “de um ponto de vista geral, nossa concepção de pesquisa considera que os dados e os referenciais teóricos devem se *adaptar* uns aos outros” (Arruda; Passos; Broietti, 2021, p. 238). Isso lhe deu mais ânimo e replanejou as atividades.

Ela, portanto, começou o ano de 2022 eufórica e assim seguiu para o momento da coleta das informações. Pena que essa alegria durou pouco, e o momento crítico chegou quando ela se preparava para seguir e avançar nas outras duas fases da pesquisa. Quando, enfim, deu uma olhada nos dados e se deparou com informações que se apresentam na sequência, retiradas das transcrições das entrevistas feitas aos professores.

P5: *Argumentação significa um conjunto de afirmações, premissas ou suposições que defendem um ponto de vista e [...] argumentos também [...].*

P1: *Explícita não. [...] sempre chamo estudantes a explique sobre isso [...]. Eu estou querendo dizer que em Química não há necessidade de se defender uma ideia por ser Ciência experimental.*

P4: *Quanto mais argumentos dá impressão de que acaba vencendo. Há quem julga que falando mais ganha mais a razão.*

P3: Professora [...] *coloca o tópico e dali pergunta o que vocês têm a dizer sobre esse tópico. Em vez de [...], porque se você vai usar a exposição em um determinado conteúdo estás a fechar, os alunos por sua vez não vão ter nada a dizer e vão dizer o professor disse [...].*

Ela ficou em choque, e isso a travou na escrita. Enquanto reinava esse espírito de gelo na pesquisa aconteceram muitas outras coisas em paralelo na sua vida pessoal e social, e que, ao fim, não se sabe ao certo qual coisa influenciou a outra. Fato é que esse era um grande problema para ela como estudante, professora e pesquisadora iniciante. Se ela não conseguia continuar com a análise, como poderia cumprir com os prazos estabelecidos no PECEM para o término do curso, honrar a bolsa recebida e regressar ao seu país de origem antes do limite de tempo de seu recesso profissional e/ou laboral?

Não era apenas o choque da incapacidade em compreender o que os dados diziam ou a sua impossibilidade de não dialogar com a literatura. Era choque de se dar conta de que, na verdade, uma parte dos dados era uma contraposição sobre como ela enxergava e usava a argumentação. Mergulhar na análise daqueles dados era externalizar suas crenças epistemológicas, pois, enquanto uma parte deles expressava sua concepção sobre argumentação, a outra a confrontava, então, o sentido de suas dúvidas iniciais se explicava.

Suspeita-se que essa seja a principal razão pela qual ela se manteve congelada por um longo período. No momento, era ela a chamar a voz para que a escutasse e respondesse: *“Como posso montar uma tese carente de aprofundamento conceitual? O que realmente significam esses dados da entrevista e como analisá-los?”*, e isso só intensificava quanto mais sólida se tornava a água. E por aí seguiam as perguntas dela: *“Como posso analisar as ações de professores sendo que eu nem sei como o professor age?”*. Pois é: como a Moace poderia olhar para os dados das aulas, enquanto ela permanecia em estado sólido da matéria no qual o movimento das partículas é quase nulo (Atkins; Jones; Laverman, 2018), e cada vez menos certa de entender o que é argumentação para, a partir disso, identificar as ações docentes com essa característica?

Bravo! Era até aí que a voz queria levá-la e tinha finalmente conseguido. Por assim dizer, o medo de falar (e nessa época, até de escrever), a timidez e a insegurança a envolviam ao extremo. Nesse momento, ela se arrepende de muitas coisas, por exemplo, de não ter desenvolvido o hábito de leitura desde cedo (pois achava que talvez isso possibilitaria maior compreensão do assunto), até de ter seguido ao campo com dúvidas parcialmente esclarecidas. Quer dizer, o que em certo momento lhe animou já não animava mais. Ela só pensava: *“Eu sou a pessoa menos propícia para fazer isso”* e acreditava que não dava conta.

No final das contas, os resultados dessa análise empírica, expressos sobretudo no artigo 4, a fizeram refletir sobre o referencial teórico assumido até então. Desse modo, ela pensou: i) quais eram realmente suas justificativas para a inicial revisão da literatura que havia feito, e ii) quais referenciais naquele momento ela objetava, por exemplo, em face de

contrapontos que os dados a apresentavam. Percebeu, imediatamente, que alguma coisa deveria mudar, mas nesse instante não se dava conta de como poderia fazer.

Assim, seguiu buscando mais estudos para ampliar seu nível de compreensão, de mãos dadas com o orientador. Ele que contribuiu significativamente ao lhe passar boa parte das produções (que encontrava durante suas buscas individuais), “*Belém, eu deixei mais um referencial no seu DRIVE*”, especialmente aqueles que ela não conseguia acesso direto. “*Professor, eu preciso que me ajude a achar essa referência*”, ela frequentemente solicitava, pois muitas vezes via citada no *corpus* da pesquisa teórica realizada. A Moace, então, se viu mergulhada em um leque de referenciais sobre os quais deveria dialogar, pois as bases que considerava ter não as tinha mais.

Nosso diálogo de perguntas e respostas era constante, “*Belém, eu tenho umas dúvidas*”, e tempo depois, “*Professor, encaminho as minhas respostas*”, as quais chegavam mais em jeito de dúvidas do que propriamente respostas, e o que na verdade o orientador enviava como dúvidas, eram pistas claras para ela. Pelo que importa enfatizar desse movimento de orientação é que, nessa altura, tais dúvidas não inquietavam mais a Moace, e relacionadas aos dados, serviram-se ao direcionamento geral que a tese deveria tomar, de tal forma que passou a constituir de preocupação quando não as tivesse, por tanto que ajudaram na definição de quais conceitos-chave envolvidos na investigação. Quando se deu conta, suas crenças epistemológicas estavam sendo ressignificadas, fruto desse movimento que se relata da construção da tese, num processo super arriscado e profundamente desafiador.

A lição que ela tirou de tudo isso é tanto benéfica quanto inexplicável. Ela percebeu, por exemplo, que uma pessoa não é o que diz ser e nem o que os outros dizem dela, e sim, o que ela faz de fato diante de uma situação concreta, ou melhor, suas ações perante situações que a fazem conhecer, interpretar e colocar à prova suas crenças. E é claro, alguma coisa determinava para mover a pessoa rumo às ações. No caso da Moace, pode-se dizer que a sua intencionalidade argumentativa (Borges; Lima, 2023b) motivou o seu movimento.

A menina fez um esforço ansiando pela conclusão da tese enquanto seguia no mergulho aos dados, a partir do diálogo com as mais diversas referências teóricas desse campo de estudo. Meses depois, a qualificação já estava agendada e ela se viu enviando o manuscrito para a banca examinadora.

Não obstante, importa finalizar esta apresentação com a descrição de onde ela vos fala: “*Eu falo de um lugar tão longe quanto perto. Moçambique é longe da realidade do Brasil se olharmos a questão de fomento de pesquisa e divulgação de resultados de pesquisas na área de ensino de Ciências, e se olharmos para a diversidade cultural e linguística, por exemplo.*

Mas é perto, se olharmos para a sala de aula, para o trabalho docente e quando pensarmos na língua oficial do Brasil que é a mesma em Moçambique, porém com algumas exceções. No entanto, estou imersa numa realidade do EDUCIM, um grupo de pesquisa consolidado”.

Mais a respeito se encontra na introdução que é apresentada logo a seguir.

INTRODUÇÃO

O presente estudo se insere no Programa de Pesquisa¹ sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO), no qual buscamos implementar alguns dos seus objetivos, “descrever e/ou categorizar as ações de ensino (ações docentes) [...] por observação direta da sala de aula”, e “investigar se e como as ações docentes e discentes diferem em função da metodologia empregada pelo professor e/ou do conteúdo da disciplina” (Arruda; Passos; Broietti, 2021, p. 236-237). Entretanto, focado em ações docentes nos processos dialógicos de argumentação, consideradas ações docentes argumentativas.

Inicialmente, precisamos esclarecer que a expressão “ações docentes argumentativas” é uma junção do que comumente vemos escrito, de um lado “ação docente” (Assai; Arruda; Broietti, 2021; Benício; Arruda; Passos, 2020; Borges; Broietti; Arruda, 2021) e de outro “ações argumentativas” (Ibraim; Justi, 2018, 2021; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016), só citando alguns exemplos. Isso posto, ações docentes argumentativas no contexto dessa investigação são todo tipo de ação docente com características argumentativas, sendo ela enquadrada quanto aos seus fundamentos teóricos e abordagem metodológica na perspectiva de formação de professores no sentido explicativo da ação (Arruda; Passos; Broietti, 2021).

Mas também na perspectiva dialógica², como uma das diferentes maneiras de se pensar na argumentação (Wenzel, 1990), da qual não cabe, obviamente, a persuasão da audiência, apontada por Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) como um dos tipos da dimensão que caracteriza os processos argumentativos. Podemos então compreender que não é uma simples ligação de dois conceitos, mas uma intercomunicação conceitual e metodológica. Embora as questões de abordagem investigativa da argumentação estejam em um nível controverso no campo de pesquisa, o que motivou, em parte, para que participássemos dessa discussão.

Inserida em Moçambique, de onde provém as informações analisadas, com poucos resultados de pesquisa, por exemplo, Macie e Nhalevilo (2018). Também no EDUCIM, com resultados tão significativos, com base na análise de própria produção feita por Passos, Arruda e Broietti (2022), na qual há indicação de uma consolidação eminente, em um grupo de pesquisa cuja característica peculiar em suas pesquisas é observar a sala de aula, seja ela física ou virtual, para a partir disso comunicar o que ocorre de fato nesse triângulo didático-pedagógico, sem julgamentos e prescrições (Arruda; Passos; Broietti, 2021).

¹ Desenvolvido no EDUCIM.

² Wenzel (1990) usa o termo dialética, o qual explicamos no artigo 5 a preferência na dialógica.

Desse modo, o contexto vivenciado nesses lugares direcionou e emergiu a presente tese, cujo interesse em pesquisar argumentação surge, em parte, de um incômodo pessoal, incapacidade de viver um diálogo discursivo desde a infância, tanto em ambientes familiares quanto escolares, causado pela timidez e escassez de leitura. Por outra parte, quando realizamos um estudo de revisão sobre argumentação (artigo 1), percebemos que o foco na argumentação dos professores é menor quando comparado à dos alunos e geralmente as pesquisas investigam ações docentes de licenciandos e professores de educação básica.

Igualmente constatamos que existe pouca informação a respeito do que os professores consideram ser a argumentação no ensino e na aprendizagem da Química, e que ainda carece de categorização de ações do tipo argumentativas. Nos surpreendeu a carência de estudos que investigam a respeito da ação docente e argumentação de professores do Ensino Superior. O que corrobora a pesquisa do tipo que apresentamos por,

[...] analisar as relações interativas em sala de aula [...], buscam compreender como o processo interativo ocorre entre os protagonistas do contexto de sala de aula, no sentido de descobrir se, e entender como, novos processos de mediação emergem para formas mais complexas de cognição (Monteiro; Teixeira, 2019, p. 31).

Considerando que a maneira como os professores utilizam a argumentação pode ser influenciada pelo seu conhecimento sobre o assunto, realizamos esta investigação em dois momentos. O primeiro de embasamento e discussão teórica (com três artigos), e o segundo, de contato com dados empíricos (com dois artigos), o que revelou as concepções sobre argumentação e evidenciou como os professores utilizam a argumentação de fato em sala de aula.

A questão geral que guiou a pesquisa foi a seguinte: O que se entende por argumentação, como ela é utilizada e como interpretar as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do ensino superior de Moçambique? Com o objetivo de analisar a argumentação e as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique.

A investigação ocorreu a partir de consultas a estudos primários e depoimentos dos professores que depois foram complementados pela observação direta de aulas, o que permitiu extrair a concepção de argumentação que orienta as atividades argumentativas dos professores.

Não nos foi possível retornar aos professores e, por meio de autoscopia, pedir que nos explicassem por que realizaram tais ações e suspeitamos que isso não demandaria outro tipo

de pesquisa, mas, talvez, complementações desta. Entretanto, o que gostaríamos de alegar é que buscamos atingir um nível de explicação da ação. Não necessariamente, pela taxonomia de pesquisa ação docente que o EDUCIM realizou até então (Arruda; Passos; Broietti, 2021), quer seja, no sentido de os dados da observação direta se explicitarem pela entrevista (Meneguete *et al.*, 2023). Porque nesta pesquisa, pela inversão da marcha que fizemos no ato da tomada de dados, compreendemos a entrevista realizada com cinco professores a partir da observação direta de suas aulas.

Em termos estruturais, por inerência da estrutura de uma tese *Multipaper*, utilizamos como modelo a primeira defendida no EDUCIM (Vicentin, 2022), que compõe, para além da introdução e considerações gerais, a parte teórica, a metodológica e a relação dos artigos resultantes da produção. Nesse âmbito fez-se a estrutura da tese, composta por oito capítulos, mas antes temos esta seção de introdução e antes dela a de apresentação.

A apresentação, uma seção facultativa, mas que optamos apresentá-la por julgar imperioso para essa tese, em particular, revelarmos quem fala e de onde nos fala. Pois a pesquisa não teria sido a mesma se fosse realizada por outra aluna e a partir de outro lugar. Diante dessa realidade, nos debruçamos sobre quem escreveu essa tese, de onde ela se expressa e como a pesquisa foi construída. Exibimos, portanto, os bastidores da produção da tese e tentamos, com isso, não ofuscar a natureza da pesquisa, isto é, o que está sendo pesquisado, no meio à revelação do seu contexto de construção, que se retoma nas considerações finais.

Por constituir nos artigos informações teóricas e procedimentos metodológicos, nos capítulos 1 e 2 fizemos complementações. Dado que cada artigo comporta procedimentos específicos de coleta e análise de dados, justificamos de forma generalizada as escolhas teóricas e metodológicas, apresentando o percurso metodológico e analítico num todo e, no final, transmitimos informações particulares da produção dos artigos que compõem a tese.

Nos capítulos seguintes (de 3 a 7) revela-se o coração da tese, no qual estão apresentados os cinco artigos, de forma sequencial à sua produção e não efetivamente de publicação, o que imaginamos possibilitar um acompanhamento de certo modo gradativo da compreensão dos conceitos centrais da tese. Os três primeiros artigos são de revisão e os dois últimos são empíricos. Tais revisões, para além de terem sido usadas na fundamentação teórica da tese, como referência e oportunidade ocasionada para buscar outras referências a partir da base de dados dos estudos incluídos e excluídos, subsidiaram um maior entendimento do que realmente foi feito na pesquisa empírica. Querendo dizer, são a base para a construção de fundamentos teóricos e metodológicos da tese. Bem dito, elaborar esses

três artigos foi um antecedente de que precisava para avançar nos artigos que constituem os capítulos 6 e 7.

No capítulo 8, as considerações finais estão subdivididas em três partes, na primeira parte apresentamos nossas compreensões emergentes do movimento analítico realizado nos artigos, numa tentativa de responder à questão geral da tese. Seguidamente trazemos nossas reflexões sobre a tese, especialmente nossas impressões da produção de tese *Multipaper*. Encerramos o capítulo expressando as experiências ao longo da produção da tese, inclinadas ao que de positivo tem essa jornada, pois entendemos que muito já foi dito sobre o quão difícil é, mas sobre a felicidade de escrever uma tese, poucos falam a respeito. Parece que ninguém quer falar a respeito, no entanto, quanto mais enfatizamos a parte difícil da tese traduzimos a verdade de adiar a felicidade para o final, porém existem pingos de felicidade ao longo do processo de pesquisa.

Na parte final apresentamos as referências e algumas estão mencionadas ao final de cada artigo.

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

O capítulo apresenta o embasamento teórico, iremos falar sobre argumentação, alguns pressupostos teóricos e argumentação no contexto de ensino de Ciências, especialmente da Química. Também abordaremos ações docentes na perspectiva do EDUCIM e ações docentes argumentativas.

1.1 BREVES CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA ARGUMENTAÇÃO

A argumentação é um termo polissêmico e interdisciplinar com principal atuação nos campos da Psicologia, Sociologia, Direito, Linguística e Educação. Teve o seu surgimento em Atenas, na Grécia antiga, por volta do século V a.C., através do domínio da arte de falar bem, que propiciava a primeira experiência de democracia (Abreu, 2009; Belarmino, 2017).

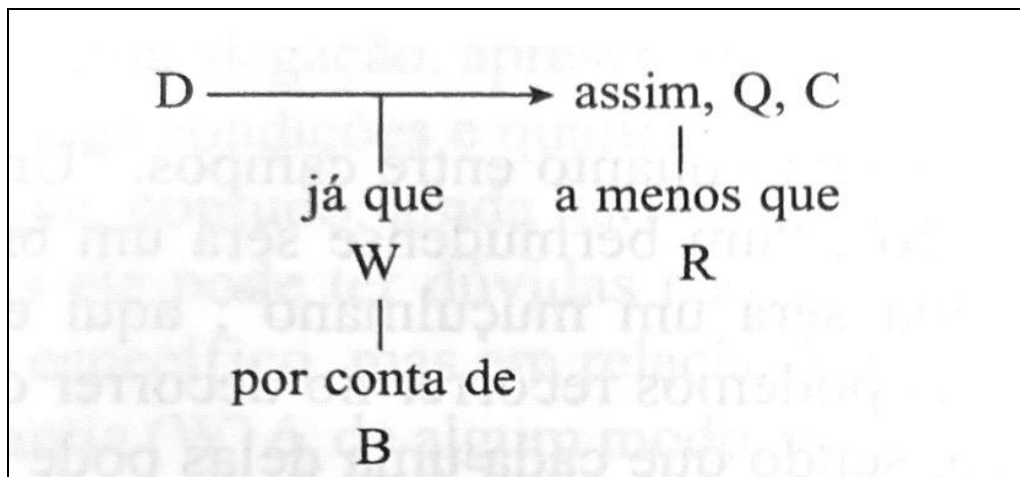
Foi a partir da visão aristotélica que o tema adquiriu notoriedade e pôde evoluir, embora Sócrates e Platão tenham se empenhado em estudos a respeito da argumentação (Borges; Lima, 2023b). Na ideia dessas autoras, na visão aristotélica, o raciocínio analítico se baseava no estudo dos silogismos, construções lógicas nas quais a conclusão era deduzida a partir de premissas maiores e menores, independentemente da validade ou falsidade das mesmas. Enquanto na retórica, o raciocínio dialético se baseava na “teoria dos pontos de vista ou paradigmas, aplicados sobre os objetos do seu estudo” (Abreu, 2009, p. 28).

“O século XVI foi especialmente marcado por um descrédito em relação ao estudo da argumentação, voltado às verdades prováveis e sem veracidade confirmada” (Borges; Lima, 2023b, p. 24). A partir dos meados do século XX retoma o centro de interesse com a publicação em 1958 (primeira edição) de duas obras, o livro “*The uses of argument*” de Stephen Toulmin, no qual o autor se posiciona em relação aos problemas da lógica formal e aponta possíveis soluções (Toulmin, 2022), explicando a perspectiva lógica do Wenzel (1990), e o livro “Tratado da argumentação: a nova retórica” da autoria de Chaim Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca, associada à área jurídica no qual os autores destacam a finalidade de um argumento (Perelman; Olbrechts-Tyteca, 2014), explicando a perspectiva retórica de Wenzel (1990).

Toulmin (2022) analisa se existiria algumas áreas de investigação mais propensas ao questionamento racional e propõe um modelo universal do argumento, isto é, os principais componentes de um argumento. Apresenta os elementos estruturais para um argumento, posicionando-se a favor da teoria lógica e da análise filosófica, questionando a respeito da

lógica formal, admitindo, com isso, a lógica informal, que tem o intento de “desenvolver procedimentos para análise, interpretação, avaliação, crítica e construção da argumentação no discurso cotidiano” (Mendonça; Justi, 2013, p. 190). Para o autor, o argumento é constituído por elementos onde cada um deles tem um papel importante no todo, conforme se apresenta na figura abaixo.

Figura 1 – Modelo de Argumento



Fonte: Toulmin (2022, p. 150).

Os referidos elementos são: dado (D), já que garantia ou justificativa (W), então Conclusão (C). Para Toulmin, é possível apresentar um argumento com apenas estes três elementos básicos, porém, para que o argumento seja completo, deve-se adicionar mais três elementos. Especificar em que condição a justificativa é válida apresentando o qualificador (Q), e é necessário especificar em que condições a justificativa não é suficientemente válida para dar suporte à conclusão, apresentando uma refutação (R) da justificativa e apresentar uma alegação que dá suporte à justificativa, denominado de apoio ou conhecimento básico (B).

A argumentação leva à contraposição de ideias, e ela se relaciona com a refutação e objeção. Vale esclarecermos a preferência, de alguns autores, no termo objeção em detrimento de refutação, conforme esclarece Plantin (2008, p. 85 apud Borges e Lima, 2023b, p. 174), que quem “refuta pretende encerrar o debate, enquanto aquele que objeta preserva o diálogo aberto, mantém seu argumento em busca de resposta e se apresenta como disponível à contestação”.

Toulmin se opõe ao sistema de análise do argumento como verdadeiro/falso, bom/mau, e define argumento como uma afirmativa acompanhada de sua justificativa, e assim

propôs o modelo do argumento para representar os seus elementos constituintes. Tais situações originaram um avanço na análise da argumentação, pois, para além de se considerar apenas elementos estruturais do argumento, passou-se a levar em conta as particularidades de cada campo de conhecimento, evitando, desta feita, defesas do tipo verdadeiro/falso e bom/mau (Toulmin, 2022).

Esse modelo tem se sobressaído na análise de situações argumentativas nas pesquisas sobre argumentação. Entretanto, algumas limitações do modelo são apresentadas na literatura, por exemplo, Nascimento e Vieira (2009) apontam que o

[...] aspecto fundamental das explicações científicas não é contemplado – sua construção coletiva: os argumentos não necessariamente aparecem de forma ordenada como indicado no padrão, sendo que, em sala de aula, as falas dos alunos podem se complementar e algumas justificativas podem estar implícitas (Nascimento; Vieira, 2009, p. 24).

Figueira e Nardi (2019, p. 51) afirmam que “não é possível haver argumentação se todas as pessoas envolvidas em uma interação discursiva concordam sobre o assunto em pauta ou se discordarem sem apresentar nenhum tipo de justificativa para suas opiniões”. Mas há que levar em conta que em um processo de argumentação muitas vezes travamos brigas internas em pensamento, fala e escrita ao nível individual e ou dentro de um grupo específico, tal como a comunidade da sala de aula. Sendo assim, temos em um discurso argumentativo, posições e justificativas implícitas, bem como posições e justificativas explícitas e, se nós não as vemos não significa que elas não existam e, sim, que não foram externalizadas naquele ambiente de discussão.

No tratado da argumentação, Perelman e Olbrechts-Tyteca (2014) defendem a análise dos argumentos segundo um processo de aceitação do pluralismo, e sugerem que se questione a respeito de palavras traiçoeiras e discursos vazios. Os filósofos sustentam a ideia de que todo o argumento tem como finalidade a persuasão ou o convencimento do outro mediante um auditório. Portanto, com o uso da razão a pessoa recorre a evidências que requerem a justificativa de escolhas em busca de uma decisão mais acertada. Os autores recomendam: i) mais foco em despertar o interesse do auditório; ii) a apresentação da argumentação por etapas; e iii) a escolha de poucos argumentos (Perelman; Olbrechts-Tyteca, 2014).

A retórica é uma das três perspectivas do Wenzel (1990) e a sua síntese nos possibilita entender a principal diferença entre elas – lógica, retórica, dialética. Enquanto na perspectiva lógica, um bom argumento é constituído de afirmativas e evidências, segundo a perspectiva retórica, um bom argumento consiste na produção de discurso (escrito ou falado) que

efetivamente auxilia membros de um grupo social a resolver problemas e tomar decisões. De forma geral, o propósito principal da retórica é a persuasão, empregada na escolha entre alternativas. Na perspectiva dialética, um bom argumento consiste na organização sistemática de uma interação com vistas à produção das melhores decisões possíveis.

Nesse sentido, Wenzel (1990) afirma que a retórica está associada ao processo de produção de argumentos, a dialética ao procedimento envolvido, e a lógica ao argumento enquanto produto. Segundo o autor, as teorias que foram desenvolvidas para cada perspectiva se relacionam com os interesses para os quais cada uma se dirige. Por exemplo, o padrão de Toulmin se relaciona à perspectiva lógica da argumentação.

Na contemporaneidade, analisa-se a atividade argumentativa como parte da natureza social do ser humano em diversas esferas (Borges; Lima, 2023b). Assim, está focada na maneira como procedem as discussões ou o diálogo. Portanto, a retórica e a lógica orientaram historicamente as pesquisas no ensino de Ciências, porém, nos últimos anos, se percebe uma evolução da análise argumentativa, voltada ao processo de interação e organização sistemática do debate (Borges; Lima; Ramos, 2018; Franco; Munford, 2018).

Na ordem de ideia, na continuidade, no Quadro 1, apresentamos as características da argumentação.

Quadro 1 – Características da argumentação

Aspectos	Descrição
Discursivo	Essencialmente verbal
Social	Contextualmente dependente
Cognitivo	Implica raciocínios necessários à fundamentação e avaliação crítica de afirmações
Dialógico	Responde e antecipa respostas
Dialético	Caracteriza-se como exame crítico de argumentos divergentes
Epistêmico	Possibilita construção de conhecimento

Fonte: Adaptado de Leitão (2012).

A argumentação é discursiva, social, cognitiva, dialógica, dialética e epistêmica. Para Leitão (2012, p. 26), a característica básica da argumentação é “o exame sistemático dos fundamentos e limites de argumentos divergentes (não necessariamente formulados por diferentes indivíduos)”, porém os aspectos dialético e epistêmico estão interligados.

Tanto na teoria como na prática, esses aspectos estão interligados. Dialética e preocupações epistêmicas estão relacionadas. Por exemplo, silenciar oponentes pela força é, sem dúvida, uma violação de normas dialéticas e procedimentais para o “bem” da argumentação; mas parece duvidoso mesmo para aqueles interessados não no processo, mas apenas na verdade [...]. No

entanto, o problema que permanece é que as regras do discurso normalmente não fornecem restrições suficientes no conteúdo. Não é difícil encontrar exemplos de argumentos com a mesma estrutura, e no mesmo contexto argumentativo, que não obstante diferem fundamentalmente em quão intuitivamente atraentes eles parecem, e isso tem sido o cerne de críticas recentes à abordagem pragma-dialética para as falácias³ (Hahn; Oaksford, 2012, p. 280, tradução nossa).

Tal crítica foi apontada por um dos professores no artigo 4, apresentado no capítulo 6. Há que ter o cuidado de não confundir explicação com argumentação, sobretudo porque,

[...] diferenciar essas duas práticas discursivas é algo controverso na literatura da área. [...]. Assim, os argumentos são essenciais para justificar a validade de uma explicação quando existem várias possibilidades explicativas para um fenómeno em discussão. As explicações são então julgadas por meio de argumentos que consideram em que extensão elas são coerentes, plausíveis e compreensíveis. [...] [porém], quando as explicações são julgadas a fim de se tornarem legítimas por meio de um discurso argumentativo, conforme informamos, o argumento utiliza critérios que vão além do conteúdo das explicações (Botelho, *et al.*, 2021, p. 54).

A explicação favorece o esclarecimento de determinada situação, enquanto o argumento busca por justificativa dessa mesma situação, com o cuidado de não emitir opiniões ou crenças como se fosse argumentação, pois, conforme explicam Carnielli e Epstein (2019), crenças e opiniões não têm lugar na argumentação, isto é, não são argumento. Segundo esses autores,

[...] uma crença é uma ideia ou convicção que alguém aceita como verdadeira ou real [...] já a opinião é uma declaração ou manifestação de uma ideia que reflete a crença. A crença é algo de foro íntimo; já a opinião manifesta a crença. Fica claro então que crenças e opiniões são subjetivas e podem estar erradas, enquanto fatos são objetivos e argumentos buscam convencer sobre verdades. Crenças, ainda que verdadeiras e embasadas em evidências, não se confundem com opiniões, nem com fatos, e nem com argumentos. [...] opiniões são pessoais e podem ter conteúdo emocional, e fatos são os que garantem a verdade das premissas, e são as únicas coisas que podemos compartilhar e avaliar. [Tal se pode observar], as *Fakes News* não ocorrem somente na esfera política, ou na propaganda, mas tentam também influir na educação e na aceitação da ciência (Carnielli; Epstein, 2019, p. 328, 329).

³ *In theory and practice these aspects are intertwined. Dialectical and epistemic concerns are related. For example, silencing opponents by force is undoubtedly a violation of dialectical, procedural norms for “good” argumentation; but it seems dubious even for those interested not in process, but only in truth [...] However, the problem that remains is that discourse rules typically do not provide enough constraints on content. It is not hard to find examples of arguments with the same structure, and in the same argumentative context, that nevertheless differ fundamentally in how intuitively compelling they seem, and this has been at the heart of recent criticisms of the pragma-dialectical approach to the fallacies.*

Para Figueira e Nardi (2019, p. 47), “a ciência não está apta e não deve fundamentar suas atividades com base em opiniões ou crenças (*doxa*). Opiniões não precisam ser justificadas e geralmente são fruto de julgamento preconcebidos quando não se tem informações suficientes sobre algo”.

Como o ensino de Química é o cerne desta tese, entrelaçamentos entre a argumentação e ensino de Ciências, especialmente o ensino de Química se faz necessário.

1.2 ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

De acordo com Teixeira e Bozelli (2019), a interação entre professor e aluno no ensino de Ciências é essencial. Tal interação se dá por meio do uso da linguagem, por via da qual o professor necessita “estabelecer uma interação dialógica na sala de aula, a fim de garantir um processo discursivo entre todos os atores” (Teixeira; Bozelli, 2019, p. 16). Atualmente, diante da vasta informação e avanço nas tecnologias de comunicação e informação, para ser bem-sucedido precisa-se muito mais do que um diploma, necessita-se do desenvolvimento da habilidade de gerenciar informação e a relação interpessoal por meio do uso da argumentação.

Todos nós teríamos muito mais êxito em nossas vidas, produziríamos muito mais e seríamos muito mais felizes, se nos preocupássemos em gerenciar nossas relações com as pessoas que nos rodeiam, desde o campo profissional até ao pessoal. Mas para isso é necessário saber conversar com elas, argumentar, para que exponham seus pontos de vista, seus motivos e para que nós também possamos fazer o mesmo (Abreu, 2009, p. 10).

Segundo Figueira e Nardi (2019, p. 45), “a ciência é uma atividade intrinsecamente argumentativa. Argumentos estão presentes em todas as etapas de produção, validação e comunicação do conhecimento científico”. A partir desse ponto de vista, o professor precisa estar apto a apoiar os seus alunos a utilizá-la no processo de ensino e aprendizagem, pois, de acordo com Botelho *et al.* (2021, p. 45), “os alunos devem desenvolver habilidades argumentativas relacionadas ao processo de produção de conhecimento ao longo de suas atividades investigativas ou de outras que exijam dele uma atitude ativa com um bom grau de autonomia”. Botelho e colaboradoras justificam a necessidade da habilidade argumentativa para defender e avaliar opiniões próprias e dos outros, em face de determinado ponto de vista.

Tais habilidades têm sido cada vez mais valorizadas na educação e no ensino de Ciências, tanto que diferentes programas curriculares contemplam a prática argumentativa como uma das competências a desenvolver. Por exemplo, no modelo curricular dos Estados

Unidos ela constitui uma das oito práticas científicas, sendo dessa forma a sétima prática científica designada de “Argumentar a partir de evidências”, que pressupõe o argumento ser fundamental para a identificação de pontos fortes e fracos do raciocínio e definir explicação adequada (NRC, 2012).

Assim,

[...] é importante mostrar aos alunos que a Química, como aliás qualquer outra Ciência, não desvela verdades, mas constrói conhecimentos acerca do mundo em que vivemos e do universo que nos cerca. As teorias e leis com que ela trabalha não são absolutas, constituindo-se em patamares provisórios que estimulam o pensamento a perguntar: parece ser assim, mas não poderia ser diferente? (Oliveira, 2015 p. 259).

Desta feita, a argumentação importa para os processos de ensino e aprendizagem, assim definida, de acordo com Ortega, Alzate e Bargalló (2015, p. 632), como “uma ação que facilita a explicação das representações internas que os alunos têm sobre os fenômenos estudados, a aprendizagem de princípios científicos e, por sua vez, potencializa a compreensão da própria atividade cognitiva do sujeito na construção da ciência”. O que corrobora a aprendizagem da Química, dado que essa disciplina se caracteriza pelo uso frequente de fórmulas, equações, símbolos e por ensinar algo não concreto e difícil de observar, como os átomos, os elétrons, as moléculas etc., o que torna seus conteúdos bastante abstratos ou desconhecidos para os envolvidos. Daí a argumentação para a contextualização, pois sendo uma das “interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados” (Mortimer; Scott, 2002, p. 284).

Também importa na pesquisa, tanto que tem sido destaque em algumas investigações e tem sido constantemente reconhecida e tem influenciado o olhar da área como forma de desenvolver o raciocínio, o pensamento crítico, a metacognição e a compreensão sobre a natureza da ciência nas salas de aula (Scarpa, 2015, p. 17).

Apresentamos alguns exemplos de pesquisas sobre argumentação no ensino de Ciências: Simon; Erduran; Osborne (2006); Lourenço; Ferreira; Queiroz (2016); Ibraim; Justi (2018), (2021); Lourenço; Queiroz (2020); Borges; Lima (2023a). Estas e demais investigações indicam que trabalhar com a temática não é tarefa fácil, e, a propósito, Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015, p. 143) apontam diversos desafios metodológicos, como os seguintes: i) “a adequação das distintas ferramentas metodológicas; ii) definir, identificar e utilizar distintos elementos das ferramentas na pesquisa; e iii) como analisar as dimensões mais sofisticadas da argumentação”. Situação que buscamos ultrapassar, conforme

declaramos explicitamente o que analisamos e como analisamos a argumentação dos professores nos artigos 4 e 5, bem como na metodologia da presente tese.

1.3 AÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DO EDUCIM

A aula decorre num processo coletivo de interações do professor com os seus alunos (Tardif; Lessard, 2014). Nesse trabalho interativo o professor desenvolve uma série de atividades, com vista a alcançar os objetivos preconizados. Tais práticas, tenham elas caráter argumentativo ou não, são referenciadas no campo de formação dos professores como inerentes ao trabalho docente (Tardif, 2002; Tardif; Lessard, 2014), e quando atendidas manifestam-se em ações observáveis enquanto o professor realiza suas atividades.

O EDUCIM desenvolve, há mais de dez anos, o PROAÇÃO, que investiga as ações de professores e alunos por observação direta em sala de aula (Arruda; Passos; Broietti, 2021). Os integrantes do grupo de pesquisa têm realizado uma tessitura dos conceitos de ação docente e discente, e tem deixado sua marca no sentido de investigar o que de fato ocorre em sala de aula, sem prescrições e julgamentos (Macie; Arruda; Broietti, 2023). Assim, definem a ação docente como “ação que o professor desenvolve em sala de aula, tendo em vista o ensinar e o aprender” (Andrade; Arruda; Passos, 2018, p. 350).

A partir das discussões teóricas e metodológicas realizadas, os autores exibem dez objetivos do PROAÇÃO, elencados a seguir:

- 1) Descrever e/ou categorizar as ações de ensino (ações docentes) e/ou aprendizagem (ações discentes) realizadas por professores, estudantes e/ou outros atores humanos e/ou não humanos que façam parte da rede, em qualquer área de conhecimento, em especial em Ciências e Matemática, por observação direta da sala de aula e/ou em qualquer ambiente físico e/ou virtual.
- 2) Inferir, a partir das ações de professores, estudantes e/ou de outros atores envolvidos, humanos, não humanos ou híbridos, as eventuais conexões existentes entre eles.
- 3) Determinar as ações docentes centrais em uma aula por meio da comparação temporal entre elas.
- 4) Investigar se e como as ações docentes e discentes diferem em função da metodologia empregada pelo professor e/ou do conteúdo da disciplina.
- 5) Interpretar as intencionalidades e objetivos das ações docentes e/ou discentes realizadas durante as aulas, eventualmente em conversas conjuntas com docentes e discentes.
- 6) Descrever as conexões entre os atores, de modo a explicitar a estrutura da rede que os sustenta.
- 7) Investigar as conexões entre as ações docentes e discentes por meio do Indicador de Eficiência Pedagógica (IEP).

- 8) Investigar a participação dos não humanos no curso da ação docente e discente e a ação de híbridos.
- 9) Investigar as aprendizagens docentes e discentes como efeito das conexões e da participação na rede.
- 10) Elaborar modelos e instrumentos para a análise das descrições, explicações e conexões entre as ações docentes e discentes (Arruda; Passos, Broietti, 2021, p. 236, 237).

Os referidos objetivos indicam assuntos explorados no grupo de pesquisa, os quais, já expostos em pesquisas, conforme evidenciamos a seguir, no Quadro 2, no qual reunimos as ações docentes evidenciadas em pesquisas do ensino de Química (coluna 1) segundo sua frequência, com base no número de repetições (coluna 2), o que permite acompanhar qual tipo de ações os professores desenvolvem em sala de aula.

Quadro 2 – Ações docentes categorizadas em pesquisas na área de Química

Ações docentes	Frequência	Autores/pesquisadores que identificaram
Explicar	12	Assai (2019), Carvalho (2019), Santos (2019), Borges (2020), Bortoloci (2021), Souza <i>et al.</i> (2021), Nora (2023) e Barbosa (2024)
Esperar	10	Benício (2018), Assai (2019), Carvalho (2019), Borges (2020) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Escrever	09	Assai (2019), Carvalho (2019), Filgueira (2019), Borges (2020), Bortoloci (2021), Souza <i>et al.</i> (2021) e Nora (2023)
Perguntar	08	Santos (2019), Borges (2020), Bortoloci (2021), Souza <i>et al.</i> (2021), Nora (2023) e Barbosa (2024)
Responder	08	Assai (2019), Santos (2019), Borges (2020), Bortoloci (2021), Souza <i>et al.</i> (2021) e Barbosa (2024)
Organizar	07	Benício (2018), Assai (2019) e Borges (2020)
Deslocar	06	Assai (2019), Santos (2019), Borges (2020) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Orientar	06	Assai (2019), Filgueira (2019) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Ler	06	Filgueira (2019), Santos (2019), Borges (2020), Souza <i>et al.</i> (2021) e Barbosa (2024)
Demonstrar	05	Assai (2019), Borges (2020), Nora (2023) e Barbosa (2024)
Advertir	04	Borges (2020) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Atividades burocráticas administrativas	04	Borges (2020) e Bortoloci (2021)
Distribuir	04	Borges (2020) e Bortoloci (2021)
Questionar	04	Assai (2019), Filgueira (2019) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Supervisionar	04	Borges (2020), Bortoloci (2021) e Barbosa (2024)
Auxiliar	02	Assai (2019), Bortoloci (2021) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Manusear	02	Assai (2019) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Comentar	02	Nora (2023) e Barbosa (2024)
Observar	02	Bortoloci (2021) e Souza <i>et al.</i> (2021)
Apresentar	01	Nora (2023)
Identificar	01	Nora (2023)
Interpretar	01	Nora (2023)
Calcular	01	Nora (2023)

Descrever	01	Nora (2023)
Analisar	01	Nora (2023)
Cumprimentar	01	Barbosa (2024)
Escutar	01	Barbosa (2024)
Informar	01	Barbosa (2024)
Interromper	01	Barbosa (2024)
Operacionalizar	01	Barbosa (2024)
Retomar	01	Barbosa (2024)

Fonte: A autora.

Conforme apresentado em ordem decrescente das frequências com que essas ações foram citadas nas pesquisas, a ação “explicar” teve maior número de repetições, 12, enquanto as ações “apresentar”, “identificar”, “interpretar”, “calcular”, “descrever”, “analisar”, “cumprimentar”, “escutar”, “informar”, “interromper”, “operacionalizar” e “retomar” tiveram o menor número, 1.

De acordo com Arruda, Passos e Broietti (2021), a área de formação de professores oferece uma opção teórica favorável para estudar a ação docente, de modo que algumas pesquisas no ensino de Química se fundamentam nessa abordagem teórica, procurando relacionar as ações docentes com a prática pedagógica.

Destacamos, nesse sentido, as seguintes pesquisas: Assai, Arruda e Broietti (2021) – na qual se identificam as ações de licenciandos no estágio supervisionado em aulas com ambientes de ensino diferenciados; Benício, Arruda e Passos (2020) – realizada em aulas mais expositivas nas quais os autores descrevem as ações docentes e analisam sua relação com o saber dos alunos do Ensino Médio; Borges, Broietti e Arruda (2021) – igualmente no Ensino Médio, os autores buscam categorizar ações docentes em aulas experimentais, e Carvalho *et al.* (2020) – com o objetivo de identificar ações de licenciandos em aulas de simulação, antes e após a atuação do professor formador.

Essas publicações identificaram, concomitantemente, duas ações, Esperar e Explicar, ressaltando que no estudo de Benício, Arruda e Passos (2020), a ação Explicar pode ser subentendida como microação da ação Praticar o ensino.

Segundo os resultados do estudo de mapeamento das ações em Química (Macie; Arruda; Broietti, 2023), existem ações mais recorrentes nas pesquisas, por exemplo, as ações docentes Atividades burocrático-administrativas, Demonstrar, Esperar, Explicar, Escrever, Questionar, Organizar, Orientar, Perguntar e Responder.

Delas, separamos Demonstrar, Explicar, Questionar e Perguntar, como ações suscetíveis de serem encontradas em aulas com características argumentativas, quando possível avançar, segundo Monteiro e Teixeira (2019), na descrição dos aspectos mais

subjetivos das interações, “no sentido de descobrir se, e entender como, novos processos de mediação emergem para formas mais complexas de cognição” (p. 31). Nesse contexto, ao nosso ver, a argumentação nos possibilitaria compreender como o professor demonstra, explica ou questiona ao aluno sobre assuntos relacionados com o conteúdo de Química em questão, num determinado momento da aula.

1.4 AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS

As discussões que se voltam às ações argumentativas como objeto de estudo têm sido destaque em algumas pesquisas do ensino de Ciências (Simon; Erduran; Osborne, 2006; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Ibraim; Justi, 2018; Lourenço; Queiroz, 2020). Tais pesquisas investigam ações de licenciandos e professores da educação básica, mas com pouca aderência em ações de aulas sem incremento de alguma estratégia promotora da argumentação.

Levando em conta que o professor assume o maior papel na interação discursiva na sala de aula, Teixeira e Bozelli (2019) convidam-nos a refletir sobre as seguintes questões:

i) o professor consegue analisar os argumentos que são significativos para a construção do conhecimento? ii) o professor consegue identificar elementos básicos que compõem o argumento? iii) ele consegue estabelecer relações entre os elementos básicos do assunto tratado? iv) ele procura reconhecer contradições? v) ele se certifica de que realmente os alunos alcançaram um maior nível de compreensão? E vi) ele assegura a interação entre os participantes da sala como um todo? (Teixeira; Bozelli, 2019, p. 23).

O modo como a interação discursiva é construída pelo professor fornece elementos substanciais para resposta a essas questões, entretanto, “nem todas as interações discursivas ou linguísticas podem ser consideradas argumentativas”, senão apenas aquelas que implicam processos de contraste entre duas (ou mais) posições ou significados, ou processos de negociação de soluções (Jiménez-Aleixandre; Erduran, 2015 citado por Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015, p. 144), o que pressupõe dizer que nem todas as ações de interação dialógica são argumentativas, mas o que seriam necessariamente as ações docentes argumentativas? Consideramos ser todas as ações que permeiam a construção de argumentos em sala de aula.

Existe uma tendência de os estudos utilizarem estratégias promissoras da argumentação e sem fundamento, ao menos explícito, em questões de interação dialógica. Um dos estudos que faz referência à interação dialógica explicitamente é o de Borges e Lima (2023b), no qual as autoras propõem Indicadores de Qualidade da Argumentação. Consta-nos,

portanto, que os referidos indicadores foram aplicados em um ambiente de ensino no qual “as aulas foram organizadas em torno de uma situação-problema produzida pela professora.

Foi apresentado à turma “*O Mistério da Família Carvalho*”, circunstância fictícia, mas baseada em fatos” (p. 164). Entretanto, compreendemos que os indicadores de sua proposta do instrumento de análise (Borges; Lima, 2023a, 2023b) estão implícitos nos quatro planos do ciclo interativo de ações argumentativas que adaptamos (Macie; Arruda, 2022), pautados pela atuação do professor reflexivo, em ações pró-argumentação preceituadas por Chiaro e Leitão (2005) e Ibraim e Justi (2018). Um ciclo interativo de ações argumentativas⁴, em uma combinação na posição adequada de ações do caráter argumentativo, em quatro planos.

O que alimenta o referido ciclo interativo é a pergunta, pois ela leva a expansão de ideias, ou seja, a ousadia do aluno, por exemplo, em iniciar com a pergunta instiga a avançar na construção da argumentação, assim podemos dizer, perguntas que focam no porquê e no como e não simplesmente no quê. Também o professor que age devolvendo a palavra para que os próprios alunos partilhem suas ideias, aberto para esclarecer assuntos que podem ajudar a compreender a matéria, assumindo uma posição de não detentor de conhecimento.

Enfatizamos ações que expandem o diálogo (Mendes; Santos, 2013; Oliveira, 2015), entretanto, em aulas de Química os professores têm dificuldade em “manter o ímpeto argumentativo, já que a tendência, diante de uma situação argumentativa, é encerrá-la” (Mendes; Santos, 2013, p. 639).

Tal dificuldade foi observada nas aulas que analisamos, no entanto, talvez isso se explique pela natureza dos assuntos que foram discutidos nas disciplinas, em decorrência deles serem abordados exclusivamente de forma teórica, sendo que os aspectos práticos são aprofundados em uma outra disciplina complementar a esta. Por exemplo, a Prática Pedagógica de Química I complementa a Didática de Química I, Laboratório I complementa a Química Básica.

Após emitidas as considerações teóricas nas quais se trazem elementos adicionais (em função do que se apresenta nos artigos) avançamos, do mesmo modo, para a seção da metodologia.

⁴ Para mais detalhes, consultar Macie e Arruda (2023).

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, apresentamos a fundamentação metodológica nos debruçando sobre a pesquisa qualitativa, a análise textual, contexto e natureza da pesquisa e questões concernentes à tese *Multipaper*.

2.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

A presente pesquisa segue a abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994; Flick, 2014; Cardano, 2017), por permitir um “mergulho” profundo no estudo do problema em questão, tendo em conta diversas perspectivas, de forma a percebê-lo, descrevê-lo e trazer soluções aceitáveis, exigindo desta forma, “que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem o potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecida do nosso objeto de estudo” (Bogdan; Biklen, 1994; p. 49).

A pesquisa qualitativa é “reconhecível por dois traços distintivos: o privilégio concebido de uma observação mais próxima e o empenho em adaptar os próprios procedimentos de construção e análise do dado às características do objeto” (Cardano, 2017, p. 107).

A escolha dos métodos de análise foi posterior à coleta e ariscamos dizer que as reflexões da pesquisadora, autora desta tese, influenciaram no processo de produção do conhecimento que se apresenta. De acordo com Arruda, Passos e Broietti (2021, p. 238), uma pesquisa pode tomar duas direções:

- 1) podemos partir de um referencial teórico, com questões claras e modelos bem definidos, os quais assentam as bases para grandes categorias *a priori*, com as quais os dados coletados são articulados;
- 2) partimos diretamente para a coleta de dados e, à medida que as análises prévias vão sendo realizadas emergem categorias *a posteriori*, as quais serão ajustadas aos referenciais posteriormente escolhidos.

Embora tenhamos seguido a coleta de dados com alguma leitura sobre o assunto, as categorias emergiram *a posteriori*, a partir de uma adaptação dos dados empíricos com os teóricos, o que situa a pesquisa no segundo grupo. Tudo ocorreu, segundo a taxonomia das técnicas de pesquisa qualitativa (Cardano, 2017), em um contexto de obtenção de um tipo de dados considerados naturalistas, em que não houve interlocução, sendo que, do contrário, teríamos tido dados provocados a partir de observação interativa.

2.2 CONTEXTO E NATUREZA DA PESQUISA

Nesta parte, procuramos explicitar precisamente o que foi investigado. Desta feita iniciamos por informar que a pesquisa foi realizada com cinco professores de Química, atuantes no curso de licenciatura em uma instituição pública do Ensino Superior de Moçambique, a qual forma professores e profissionais de diversas áreas, na região Norte do país.

Para os artigos teóricos os dados foram provenientes de artigos, dissertações e teses, e para os empíricos utilizamos questionário, entrevista e observação participante. Na pesquisa de mapeamento obtivemos 14 estudos, dos quais 7 artigos, 3 dissertações e 4 teses e, no de revisão sistemática de literatura foram 36 artigos.

O questionário foi utilizado para explorar o conhecimento dos professores em relação à argumentação e a partir da entrevista buscamos complementações do que consideram ser argumentação, qual importância atribuem a ela no ensino e na aprendizagem da Química e como a utilizam em suas aulas. Mais informações sobre o questionário e a entrevista discursiva podem ser encontradas no artigo 4.

De momento esclarecemos que a observação participante é considerada a principal técnica para o estudo da interação social, na qual o agir pode ser observado diretamente e “na qual a proximidade com o objeto transforma-se na partilha da experiência das pessoas envolvidas no estudo” (Cardano, 2017). Realizamos gravações de aulas em vídeo e áudio para auxiliar a observação.

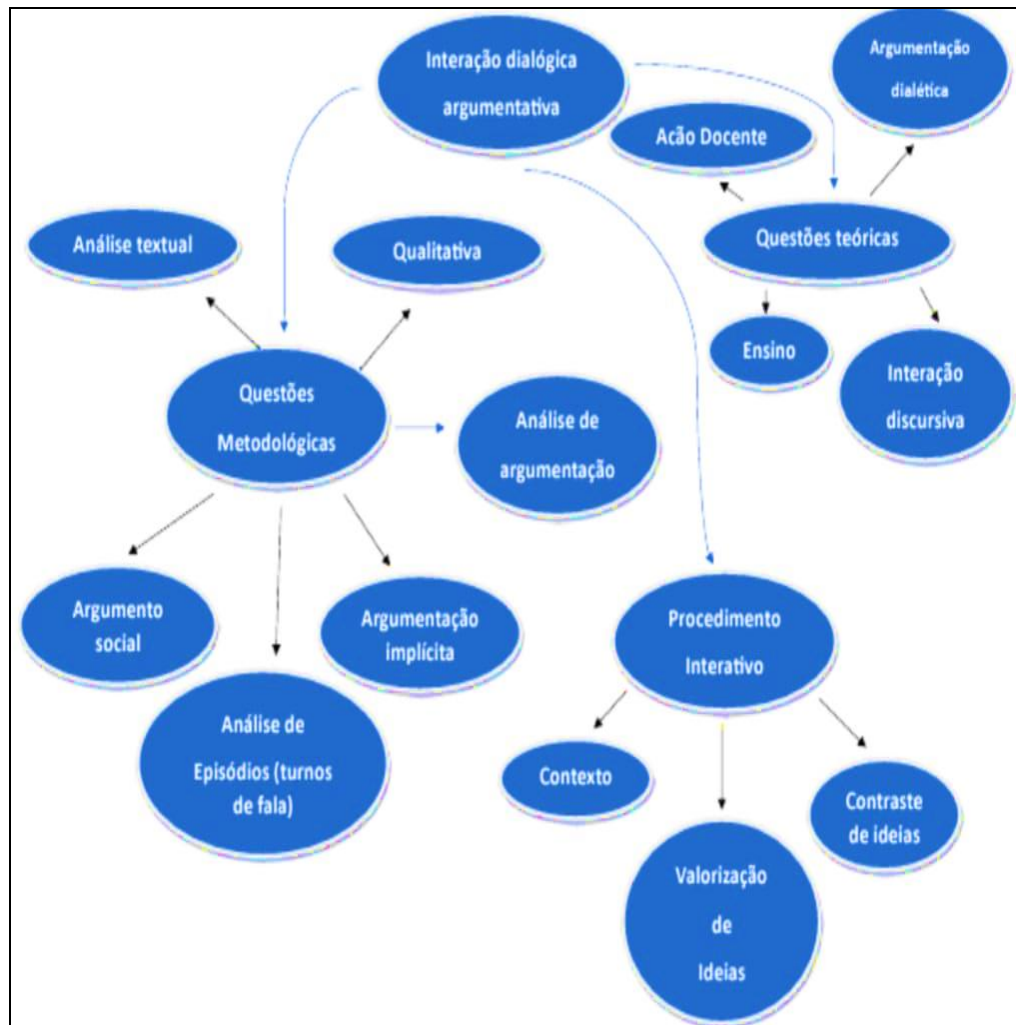
Gravamos um número ligeiramente maior de aulas, mas o acesso e a nitidez da gravação limitaram para a transcrição das que apresentamos no Quadro 3. Querendo dizer, o acesso em obter as gravações condicionado por problemas técnicos e a nitidez relacionada à qualidade da gravação foram os fatores limitantes para as transcrições e, posteriormente, as análises. Uma vez decidida a disciplina para todos os professores participantes, analisamos uma aula de cada professor, as destacadas em negrito. As razões para a sua escolha se explicam por percebermos, após a transcrição, que são as aulas com uma riqueza de informações, o que pressupõe identificar maior número de ações.

Quadro 3 – Aulas transcritas e analisadas dos professores

Disciplinas	Tempo de cada aula	Nº de aulas	Datas das aulas	Observações
Didática de Química I (DQI)	1h 17min	2	11.05.2022	Segundo ano
	1h 10min		18.05.2022	
Química Analítica I (QAI)	48min	4	11.05.2022	Terceiro ano
	1h 10min		18.05.2022	
	50min		25.05.2022	
	55min		25.05.2022	
Química Básica (QB)	1h 05min	4	16.05.2022	Primeiro ano
	35min		16.05.2022	
	1h 10min		19.05.2022	
	50min		19.05.2022	
Química Física I (QFI)	45min	2	16.05.2022	Segundo ano
	55min		30.05.2022	
Química Orgânica II (QOII)	30min	1	09.05.2022	Terceiro ano

Fonte: A autora.

Existe um conjunto de pressupostos teórico-metodológicos que utilizamos na pesquisa e esse conjunto de pressupostos está disposto no Esquema 1, ao que chamamos de conceitos centrais da pesquisa.

Esquema 1 – Conceitos centrais da pesquisa

Fonte: A autora.

O esquema 1 apresenta, do lado direito, as questões teóricas que são evidentemente a estrutura conceitual da pesquisa. Desse modo, os conceitos centrais envolvidos são ação docente – o que o professor faz dentro da sala de aula, argumentação dialética – tem a ver com a perspectiva dialética da argumentação segundo Wenzel (1990), maior ênfase em como ocorre a argumentação, ensino – o foco foi em como o professor ensina e não em como o aluno aprende efetivamente, embora na interação discursiva – nos preocupamos com a relação entre o professor e aluno pela maneira como eles interagem. No meio do esquema são ilustradas essas interações, pois tal interação valoriza o contexto, leva em conta as ideias dos alunos e se dá por meio de contraste de ideias.

Finalmente, do lado esquerdo estão as questões metodológicas, o mesmo que dizer a estrutura metodológica da pesquisa. Normalmente, os referidos conceitos centrais descrevem a metodologia da tese. Querendo dizer que é uma pesquisa do tipo qualitativa e que se utiliza

a análise textual para sintetizar, analisar e interpretar os resultados da pesquisa. Realizou-se a análise da argumentação e não do argumento em si, quando sutilmente o analisamos foi o argumento social produzido na interação do aluno e professor. Separamos as transcrições das aulas dos professores em episódios num ambiente de argumentação implícita em que os professores não foram ensinados sobre argumentação.

2.3 ANÁLISE TEXTUAL

A análise textual é tida como uma Metodologia de análise da informação de natureza qualitativa trabalhando com textos, realizando um movimento contínuo entre os elementos de objetividade (dados) e subjetividade (interpretação do pesquisador) (Moraes; Galianzi, 2011).

A análise de dados qualitativos é a classificação e interpretação do material linguístico (ou visual) para fazer afirmações sobre as dimensões e estruturas implícitas e explícitas de construção de significado no material e o que é representado nele. [...] A análise de dados qualitativos combina abordagens de uma análise aproximada do material (visões gerais, condensação, resumos) com abordagens de uma análise detalhada (elaboração de categorias, interpretações hermenêuticas ou estruturas identificadas)⁵ (Flick, 2014, p. 5, tradução nossa).

Na pesquisa utilizamos diferenciadas análises textuais em função dos objetivos e o tipo de dados analisados nos artigos, desse modo, na continuidade expomos cada uma delas e informamos que a sua completude pode ser encontrada na seção de metodologia de cada artigo.

Realizamos três estudos de revisão, um de posição, o segundo de mapeamento e o terceiro de revisão sistemática de literatura. No de posição nos posicionamos em relação a dois conceitos, professor reflexivo e argumentação, e no final foi possível realizar uma síntese e chegar na compreensão do professor que usa argumentação.

No mapeamento os pesquisadores realizam uma revisão mais exploratória e na revisão sistemática de literatura o foco é em um escopo mais bem definido (Dermeval; Coelho; Bittencourt, 2018). Nesse sentido, realizamos um mapeamento com o foco na cobertura de todos os estudos de ação relacionados à área de conhecimento da Química realizados pelo

⁵ *Qualitative data analysis is the classification and interpretation of linguistic (or visual) material to make statements about implicit and explicit dimensions and structures of meaning-making in the material and what is represented in it.[...]Qualitative data analysis combines approaches of a rough analysis of the material (overviews, condensation, summaries) with approaches of a detailed analysis (elaboration of categories, hermeneutic interpretations or identified structures).*

EDUCIM até o momento da escrita do relatório. Tal mapeamento permitiu-nos explorar cerca de 14 estudos da produção do grupo, a partir do seguinte critério de inclusão: toda pesquisa sobre ação na temática de Química, qual seja artigo, dissertação ou tese. As categorias foram criadas após a extração, corresponderam a cada questão de pesquisa e foram usados quadros para ilustração dos resultados da análise.

Com relação à revisão sistemática de literatura, definimos como critérios de inclusão o seguinte: idioma de publicação (língua portuguesa), tema (argumentação), área de concentração (Química), data de publicação (a década 2012-2021), disparadores de busca (argumentação + Química) e escopo da revisão (periódicos da área de Ensino de Ciências, com avaliação em níveis A1 e A2, que tenham sido avaliados no quadriênio 2013-2016. Seguidamente, consideramos estudos com conteúdos multidisciplinares, o que permitiu que incluíssemos artigos do Ensino Fundamental e os da área de Biologia e Física, desde que integrassem a área de concentração com Química. Desse modo foram achados, no *Google Scholar*, 251 estudos primários, dentre os quais 215 excluídos por não atenderem ao nosso critério de inclusão. Igualmente, as questões de pesquisa corresponderam às categorias e foram usados quadros e gráficos para ilustração dos resultados.

Também usamos a Análise de Conteúdo (AC) e Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia de análise de dados. A AC é um tipo de análise textual no qual a análise ocorre em três etapas, a leitura flutuante, a leitura direcionada a codificação e a construção de categorias, e, por fim, o comunicado dos resultados por meio de um relatório (Bardin, 2011). Para além de realizarmos esse movimento no estudo de mapeamento, também o realizamos na análise do questionário e entrevista com os professores.

Nesse último, concretamente exposto no artigo 4, efetuamos a transcrição dos dados do questionário e entrevista, seguidamente codificamos os professores por P1 a P5 e exploramos os dados, a fim de identificar as categorias de análise que constituíssem justificativas dos professores, do que, do porquê e como a argumentação no ensino de Química se efetiva. As categorias corresponderam aos três aspectos do Modelo para o ensino da argumentação em Ciências (Ortega; Alzate; Bargalló, 2015) e obtivemos como resultado da análise uma síntese apresentada por texto corrido e seus quadros correspondentes, baseada nas questões de pesquisa que igualmente encontram-se interligadas com as categorias conceitual, epistemológica e didática.

A ATD foi usada como processo complementar da efetivação das etapas do guia de Okoli (2015) no estudo de revisão sistemática de literatura, mas também no artigo 5, que se debruçou a respeito de ações docentes argumentativas. Realizamos o movimento num

processo do ciclo composto de três momentos auto-organizados de construção da compreensão: a desmontagem dos textos (processo de unitarização), com objetivo de examinar os detalhes; o estabelecimento de relações (categorização), formação de unidades de base ou por outras, construir associações entre os elementos linguísticos do texto; e a captação de um novo emergente (o metatexto) – terceiro momento –, a análise dos itens anteriores desencadeando a emergência de uma compreensão renovada do todo, isto é, a capacidade de produzir uma nova combinação entre os elementos que pode resultar em criação e originalidade (Moraes; Galianzi, 2011).

Desta feita, para a efetivação do artigo 5, na unitarização, separamos uma aula de cada professor que, depois de transcrita, foi distinguida por episódios que constituem diferentes turnos de fala. Seguiram para a análise apenas os episódios com características argumentativas e as denominamos de episódios com interação dialógica argumentativa. Entretanto, os episódios com interação dialógica não argumentativa foram excluídos do *corpus*.

No processo de categorização, constituíram de macrocategorias os quatro planos do ciclo interativo de ações argumentativas (Macie; Arruda, 2022) e obtivemos sete ações docentes argumentativas como categorias emergentes dos dados, com correspondência em microações designadas de microcategorias de ações. Finalmente, o metatexto foi comunicado na forma de texto corrido, intercalado de quadros ilustrativos que sintetizam os resultados da análise.

2.4 INFORMAÇÕES CONCERNENTES À TESE *MULTIPAPER* E À CONSTITUIÇÃO DOS ARTIGOS

A construção de um trabalho de culminação de um curso, seja de mestrado ou doutorado, pode seguir dois formatos, o tradicional e o *Multipaper*. No campo de Ensino de Ciências e Educação Matemática, o movimento da produção do segundo formato tem se mostrando ascendente e os programas de formação buscam, nos últimos tempos, elaborar diretrizes normativas (Mutti; Klüber, 2018, 2022). Nesses termos, a presente tese segue formato *Multipaper* por apresentar uma coleção de artigos, conforme Mutti e Klüber (2022) definem a tese *Multipaper* como sendo um conjunto de artigos, cujo cada um deles apresenta objetivo, revisão de literatura, metodologia, resultados e conclusões particulares, o que confere submissão e publicação separada em diferentes periódicos, mesmo discutindo assuntos interligados.

Isso implica em dizer que, tendo como cerne a interrogação os *momentos-artigos* mostram-se dela dependentes e nela mutuamente instituídos, cada qual explicitando particularidades inerentes a aspectos fundamentais do fenômeno. Esses aspectos dialogam entre si e, em suas especificidades, desvelam paulatinamente a essência do todo, permitindo que ela seja *dada a conhecer* (Mutti; Klüber, 2022, p.52).

No que tange às características gerais da orientação dos programas de formação quanto ao desenvolvimento do formato *Multipaper*, destacamos, segundo Mutti e Klüber (2018, 2022), o seguinte:

- a) Pelo menos um dos artigos que constituir as dissertações e teses deve ser de autoria exclusiva do aluno e orientador, podendo os demais possuir um número maior de coautores;
- b) Os artigos devem estar organizados de acordo com as diretrizes propostas pelos periódicos;
- c) os artigos devem tratar de temas relacionados à linha de pesquisa do programa;
- d) os artigos devem estar conectados por elemento comum, sejam aspectos diferentes de um mesmo problema ou diferentes aplicações de um mesmo método;
- e) Os artigos devem ter um alinhamento teórico-metodológico;
- f) Os artigos devem apresentar uma contribuição original ao campo de pesquisa.

Frisamos que, na presente tese, o assunto discutido nos artigos trata de aspectos diferentes de um mesmo problema, embora estejam e venham a ser publicados separadamente, o qual difere nos procedimentos metodológicos para a sua operacionalização. Tendo variados modelos estruturais (Mutti; Klüber, 2018, 2022), usamos o modelo de Vicentin (2022), por ser a primeira tese defendida no EDUCIM, com a pequena diferença de separar o capítulo I em dois, fundamentos teóricos no capítulo I e fundamentos metodológicos no capítulo II. Tal como a nossa tese modelo (Vicentin, 2022), a presente tese apresenta a parte específica para abordar questões teóricas e metodológicas gerais da tese, para além da introdução, a sequência dos artigos e considerações finais. A seguir tecemos algumas considerações a respeito dos cinco artigos constituintes da tese.

Os três primeiros artigos permitiram assinalar avanço em um estado de conhecimento que nos colocou profundamente desafiados a trabalhar na temática em um estágio inicial em Moçambique (o país em que se realizou o estudo empírico) e em um estágio de consolidação no Brasil. Os referidos artigos são, por um lado, preparatórios para os dois últimos, pois é nos artigos 4 e 5 que apresentamos os resultados empíricos da investigação.

O artigo 1 é um estudo teórico de revisão de literatura, que analisou a tendência de pesquisa no Ensino de Química a respeito da argumentação por um período de 10 anos, e usamos as etapas de Okoli e ATD como procedimentos de análise. Possibilitou o entendimento inicial do que é argumentação na educação científica, também revelou o panorama geral de pesquisas sobre argumentação e, como a argumentação é utilizada no Ensino de Química. O artigo mostra carência de estudos que envolvam professores que se enfoquem na maneira como eles usam argumentação em sala de aula. Porém, contribuiu para evidenciar procedimentos metodológicos e os principais teóricos para pesquisar argumentação.

O artigo 2, intitulado “*The contribution of argumentation in the emergence of the reflective teacher in science teaching*” buscou compreender como o professor administra a argumentação em sala de aula, a partir de ações pró-argumentativas, correlatas ao professor reflexivo. É um estudo teórico em que nos posicionamos a respeito da argumentação e professor reflexivo, assim problematizamos e discutimos os dois conceitos. Este estudo reforça a necessidade da argumentação nas aulas de Ciências, ao colaborar na indicação de ações docentes argumentativas em 4 planos, plano pragmático, plano argumentativo, plano epistêmico e plano crítico reflexivo. O estudo indica que o professor pode implementar ações pelo interesse de construir evidências para explicações científicas, e que dificilmente o professor aplica argumentação em suas aulas sem ser reflexivo.

O artigo 3 é um estudo teórico do estado de conhecimento em que possibilitou um mapeamento das pesquisas realizadas pelo grupo EDUCIM a respeito das ações docentes em aulas de Química, o que se deu a partir da AC. Encontrou-se uma quantidade demasiada de ações específicas (63 categorias de ações), contra poucas ações recorrentes (18 categorias de ações) e os autores apresentam diferentes designações para uma mesma ação, por vezes, ações diferentes para uma mesma designação.

Aprofundamento teórico é fundamental, mas é importante, em algum momento, que se ligue com aspectos empíricos do que sucede em sala de aula, por isso, buscamos fundamentar os nossos dados. As constatações nesses três estudos permitiram definir melhor não apenas questões práticas, mas as teóricas e metodológicas dos procedimentos e processos analisados *a posteriori* em artigos 4 e 5. Os artigos teóricos constituíram-se fundamentais para a compreensão teórica da argumentação e da ação docente, para além de direcionar em próximos passos da pesquisa, isto é, os artigos nos ajudaram a reunir informação e a apontar em assuntos férteis para discussões em estudos futuros a partir das constatações dos principais tópicos e lacunas que se entremeavam nos estudos.

O artigo 4 é um artigo que se ocupou na busca das concepções dos professores a respeito da argumentação. Aprofundamos o estudo da argumentação no Ensino de Química, por via de análise da entrevista que expressa o discurso dos professores a respeito da argumentação, utilizando-se da AC. Foi possível compreender o que os professores entendem por argumentação, qual importância atribuem a ela no ensino de Química e o que dizem fazer para fomentá-la em sala de aula. O estudo contribuiu no entendimento de como as crenças que os professores carregam a respeito da argumentação, influem para o seu discurso em relação ao conceito da argumentação, assim como o relacionado ao uso da argumentação em sala de aula.

No artigo 5, a partir da análise de aulas gravadas, identificamos e interpretamos as ações docentes argumentativas em aulas de Química, de cinco professores atuantes numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique. Utilizou-se a ATD e foram evidenciadas sete ações docentes argumentativas: Apresentar, Ajuizar, Identificar, Incentivar, Questionar, Solicitar e Valorizar. Os resultados permitem afirmar que existem ações docentes argumentativas em aulas expositivas, no contexto de argumentação implícita e sem uso de estratégias que fomentem a argumentação.

A seguir apresentamos o Quadro 4, que ilustra o alinhamento geral da tese a partir do contexto e natureza dos artigos, com destaque do ponto de situação nas revistas nas quais foram submetidos e publicados.

Quadro 4 – Natureza da tese e a constituição dos artigos

Aspecto	Título	Objetivo	Questão	Situação	Revista
Tese	Argumentação e ações docentes argumentativas em aulas de Química no Ensino Superior	Analisar a argumentação e as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique	O que se entende por argumentação, como ela é utilizada e como interpretar as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique?		
Artigo 1	Tendências de pesquisa no Ensino de Química sobre argumentação	Realizar um levantamento e analisar as tendências de pesquisas no Ensino de Química a respeito da	Quais sujeitos foram investigados? Qual é o tipo de colaboração entre os autores dessas produções da literatura? Quais	Submetido, quase aceito	Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUI M)

		argumentação, no período de 2012 a 2021	foram os tópicos temáticos mais pesquisados? E como foi realizada a análise da argumentação?		
Artigo 2	The contribution of argumentation in the emergence of the reflective teacher in science teaching	to understand how the teacher manages argumentation in the classroom, based on pro-argumentation actions, correlated to the reflective teacher	what are the teacher's attributions in the development of argumentation in the classroom and how to correlate this with the characteristics of the reflective teacher?	Publicado	Journal for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Africa
Artigo 3	Mapeamento das pesquisas realizadas pelo grupo EDUCIM a respeito das ações docentes em aulas de Química	Mapear a produção de integrantes do grupo de pesquisa EDUCIM, em um recorte de estudos a respeito das ações docentes em aulas de Química, em artigos científicos, dissertações e teses	Quais as características das aulas investigadas nestas produções? quais abordagens teóricas e metodológicas orientaram as investigações? E, quais categorias de ação docente foram evidenciadas pelos pesquisadores das produções analisadas?	Publicado	Capítulo de livro, editora SEVEN
Artigo 4	Argumentação e seu uso em sala de aula: concepções dos professores de Química do Ensino Superior	Compreender os sentidos que os professores de um curso de licenciatura em Química atribuem à argumentação	O que os professores do Ensino Superior entendem por argumentação? Quais as opiniões desses professores sobre a importância da argumentação para o ensino e a aprendizagem da Química? Que estratégias os professores adotam no uso da argumentação em sala de aula?	Publicado	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências
Artigo 5	Ações docentes argumentativas em aulas de Química no	Categorizar e explicar as ações docentes argumentativas	Quais ações docentes argumentativas podem ser	Em elaboração, revisão pelos	Por decidir

	Ensino Superior	em aulas de Química	evidenciadas em sala de aula de Química no Ensino Superior e como podem ser interpretadas?	autores	
--	-----------------	---------------------	--	---------	--

Fonte: A autora.

Considerando que partes dos estudos da tese já foram publicadas em artigos, os avaliadores e a banca de qualificação já destacaram aspectos a serem revistos até a fase final, desse modo, a originalidade da tese fica transferida para a originalidade dos artigos. Ademais, nos posicionamos nas considerações finais, realizando uma síntese integradora a partir do diálogo com todos os artigos.

Feitas as devidas apresentações, movimentamo-nos para o entendimento dessas teorias na prática mediante a apresentação dos artigos que seguem nos próximos capítulos. Informamos, neste momento, que os artigos estão organizados de acordo com as normas e as diretrizes propostas pelos periódicos que foram submetidos e publicados.

CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1

TENDÊNCIAS DE PESQUISA NO ENSINO DE QUÍMICA SOBRE A ARGUMENTAÇÃO⁶

RESUMO: Este artigo traz os resultados de um estudo de revisão de literatura, que teve por objetivo realizar um levantamento e analisar as tendências de pesquisas no Ensino de Química a respeito da argumentação, no período de 2012 a 2021. Para tal, elaboramos uma questão desencadeadora do processo: Quais são as tendências de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Química? Todavia, para chegar a um resultado interpretativo, criamos questões esclarecedoras que conduziram ao movimento final; são elas: Quais sujeitos foram investigados? Qual é o tipo de colaboração entre os autores dessas produções da literatura? Quais foram os tópicos temáticos mais pesquisados? E como foi realizada a análise da argumentação? O *Google Scholar* foi a ferramenta de busca e utilizou-se, como procedimento metodológico, o guia de revisão sistemática de Okoli (2015), associado aos procedimentos indicados pela Análise Textual Discursiva apresentados por Moraes e Galiazzi (2011). Foram analisados 36 artigos e emergiram 4 categorias, que estão relacionadas com as questões esclarecedoras: C1 – Sujeitos investigados; C2 – Colaboração entre os autores; C3 – Tópicos temáticos; C4 – Procedimentos analíticos. Os resultados revelam que a maioria dos estudos foi realizada em ambientes do Ensino Médio e os pesquisados foram os alunos. Geralmente, as colaborações ocorreram entre autores da mesma instituição e o tópico temático que se destacou foi a compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação, com destaque ao estudo de estratégias que a promovem. Nos procedimentos analíticos as pesquisas indicaram recorrência ao modelo de Toulmin em análises majoritariamente textuais e poucos estudos teóricos de revisão.

PALAVRAS-CHAVE: Argumentação. Ensino de Química. Revisão sistemática da literatura. Artigos de periódicos brasileiros.

RESEARCH TRENDS IN CHEMISTRY TEACHING ON THE ARGUMENTATION

ABSTRACT: This article presents the results of a literature review study that aimed to survey and analyze research trends in Chemistry Teaching regarding argumentation from 2012 to 2021. To this end, we elaborated a triggering question of the process: What are the trends in research on argumentation in Chemistry Teaching? However, to arrive at an interpretive result, we created clarifying questions that led to the final movement; they are: Which subjects were investigated? What is the type of collaboration between the authors of these productions of literature? What were the most researched thematic topics? And how was the analysis of the argument carried out? Google Scholar was the search tool, and the systematic review guide by Okoli (2015) was used as a methodological procedure, associated with the procedures indicated by the Discursive Textual Analysis presented by Moraes and Galiazzi (2011). 36 articles were analyzed, and 4 categories emerged, which are related to clarifying questions: C1 – Subjects investigated; C2 – Collaboration between authors; C3 – Thematic topics; C4 – Analytical procedures. The results reveal that most of the studies were carried out in high school environments, and those surveyed were students. Generally, the collaborations took place between authors from the same institution, and the thematic topic that stood out was the understanding of the conditions for the development of argumentation, with emphasis on the study of strategies that promote it. In the analytical procedures, the research indicated recurrence of the Toulmin model in mostly textual analyzes and few theoretical review studies.

⁶ Artigo I – Submetido em: Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM). Data de submissão: 24/10/2022.

KEYWORDS: Argumentation. Chemistry teaching. Systematic review of the literature. Brazilian journal articles.

Introdução

Nas últimas décadas tem crescido o número de publicações decorrentes da importância atribuída à argumentação no Ensino de Ciências e, por conseguinte, no Ensino de Química (Hirdes, Barlette & Guadagnini, 2018; Ibraim & Justi, 2017; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Lourenço & Queiroz, 2020; Osborne, Erduran & Simon, 2004; Simon, Erduran & Osborne, 2006; Silva & Chiaro, 2018). Conforme registrada no NRC (2012), a abordagem argumentativa contribui para engajar os alunos no trabalho com práticas científicas, o que influencia, segundo Scarpa (2015), a existência de vários grupos preocupados com argumentação, e, conseqüentemente, uma quantidade considerável de trabalhos sobre argumentação em Ensino de Química.

Contudo, Scarpa (2015, p. 17) informa-nos que “encontram-se múltiplas abordagens em relação aos objetivos da pesquisa e aos referenciais que sustentam as metodologias de análise”, por isso convém estabelecer um panorama geral das pesquisas, para colaborar com a difusão dessa variação teórica e metodológica e identificar as lacunas, uma vez que, por exemplo, “existem poucos estudos sobre a relação entre a utilização de práticas científicas (como a argumentação), o papel do professor e seus conhecimentos docentes” (Ibraim & Justi, 2018, p. 311). Portanto, decidimos realizar o presente estudo de revisão, como forma de contribuir para o esclarecimento teórico e metodológico do que se tem pesquisado e, a partir daí, orientar futuros estudos a focarem no reforço, preencherem as lacunas existentes, mas também a avançarem em novos assuntos, apontando outras direções.

A revisão sistemática de literatura ajuda-nos a ter a ideia geral do assunto, e desse modo ampliar as lacunas da área em destaque, uma vez que tem sido útil para orientar pesquisadores, acadêmicos e profissionais a refletirem explicitamente a respeito de um tema geral, à medida que identificam, avaliam e sintetizam trabalhos concluídos e registrados, seguindo uma abordagem metodológica rígida que facilite a inclusão abrangente do *corpus*⁷ e que seja analisada com transparência (Fink, 2005; Okoli, 2015).

Assim sendo, neste artigo trazemos os resultados de uma investigação que se pautou nos procedimentos para a realização de uma revisão sistemática de literatura com objetivo de realizar um levantamento e analisar as tendências de pesquisas no Ensino de Química a respeito da argumentação, no período de 2012 a 2021. Para tal, elaboramos uma questão desencadeadora do processo: Quais são as tendências de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Química? Todavia, para chegar a um resultado interpretativo, formulamos questões esclarecedoras que conduziram ao movimento final; são elas: Quais sujeitos foram investigados? Qual é o tipo de colaboração entre os autores dessas produções da literatura? Quais foram os tópicos temáticos mais pesquisados? E como foi realizada a análise da argumentação?

Nas próximas seções inserimos alguns esclarecimentos teóricos e pontuais sobre o tema, descrevemos os procedimentos metodológicos para responder a essas questões e apresentamos, analisamos e discutimos os resultados.

Fundamentos teóricos

Começamos por reiterar a necessidade da argumentação no ambiente do ensino e de aprendizagem de Química, porque “os alunos precisam aprender a ouvir e falar, justificar afirmações e [...] os professores precisam valorizar e aprender como implementar o grupo de

⁷ Refere-se a um conjunto de documentos assumidos como fonte de informação para o desenvolvimento da pesquisa (Moraes & Galiazzi, 2011).

discussão e justificação imediata antes que eles possam orquestrar contra-argumento” (Simon, Erduran & Osborne, 2006, p. 256).

Tomamos esse posicionamento, por acreditar que a argumentação está relacionada à comunicação em sala de aula e que se configura com potencial contribuição para contextualização do ensino, tornando-o menos abstrato, “à medida que ajuda os alunos a aprenderem coisas que são difíceis e, se conseguem, exceto por meio da argumentação, como por exemplo, avaliação de evidências” (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, p. 12).

Por meio de evidências chega-se a conclusões aceitáveis. Para Van Eemeren e Grootendorst (2004 citados por Silva & Chiaro, 2018, p. 85), a argumentação é “uma atividade verbal, social e racional que visa defender de forma crítica a aceitabilidade ou refutação de um ponto de vista”, conceito expandido por Leitão (2009 citado por Leitão, 2012), ao caracterizá-la como uma atividade discursiva, social, cognitiva, dialógica, dialética e epistêmica,

[...] discursiva (essencialmente verbal), social (de natureza cultural, contextualmente dependente), cognitiva (implica raciocínios necessários à fundamentação e avaliação crítica de afirmações), dialógica (simultaneamente responde a, e antecipa respostas da parte de outros), dialética (caracteriza-se como exame crítico de argumentos divergentes) e epistêmica (possibilita construção de conhecimento). (Leitão 2009 citado por Leitão, 2012, p. 26)

A característica racional, apesar de não ter sido apontada por Leitão, revela-se como um elemento-chave na aplicação da argumentação em sala de aula, se quisermos nos distanciar daqueles que consideram a argumentação como ato de vencer alguém, forçá-lo a submeter-se à nossa vontade, dado o termo polissêmico que é, aproximando-nos dos que a consideram gerenciamento de informação e relação em prol da construção do conhecimento científico (Abreu, 2009). Nesse âmbito, é importante que a argumentação não seja apenas convincente e vá além da negociação, permitindo que os argumentos sejam racionais ao aplicar normas epistêmicas da avaliação do conteúdo do argumento, tais como as sugeridas por Hahn e Oaksford (2012, p. 278), “classificadas em duas categorias: aquelas destinadas principalmente ao conteúdo e ou estrutura de um argumento e as que visam o procedimento argumentativo”.

Pelo que se compreende, há inter-relações entre as duas normas, na medida em que são necessários conhecimentos, não inatos, para que o professor desenvolva práticas argumentativas, não apenas para ele argumentar, mas, também, para incitar o mesmo no aluno, evidenciando assim, um argumento lógico e bem estruturado. Nesse sentido, para essa ilustração, estudos de Hirdes, Barlette e Guadagnini (2018), Leal, Schetinger e Pedroso (2019), Martins, Ibraim e Mendonça (2016), Maia, Cabral e Queiroz (2017), Menezes e Farias (2020), Oliveira e Mendonça (2019) e Souza e Queiroz (2018), trazem em suas elaborações a utilização de modelos de Toulmin publicados em diversos anos, entre eles 1958, 2001, 2003 e 2006, além do modelo de Lawson divulgado no ano de 2003, de Walton e seus colaboradores apresentado no ano de 2008, de Jiménez-Aleixandre datado do ano de 2010, e, por fim, o modelo de Leitão, que é o mais recente, datado de 2012.

O argumento analisado por meio de qualquer um desses modelos, “se refere à essência do dado, justificativa, conhecimento básico e garantias que contribuem para o conteúdo de um argumento, enquanto a argumentação se refere ao processo de montagem desses componentes” (Simon, Erduran & Osborne, 2006, p. 237). Todavia, de acordo com Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007), o argumento pode variar quanto ao significado, ora significado individual, quando associado a uma cadeia interna de raciocínio ou a qualquer pedaço de discurso fundamentado e, outras vezes, um significado social, quando há uma disputa ou debate entre pessoas que se opõem, levando em conta lados contrastantes de uma questão.

Contudo, o caráter dialógico da argumentação não preconiza a presença de mais de uma pessoa para que um debate aconteça, pois, de acordo com Chiaro e Aquino (2017, p. 420), “debates entre diferentes lados de uma mesma situação são constantemente travados por nós, sempre que queremos tomar uma decisão ou compreender algo mais precisamente”.

No sentido de fomentar a construção de argumentos em ambientes de ensino, Ibraim e Justi (2017) e Oliveira e Mendonça (2019) assumem o ensino de argumentação em duas dimensões: explícita e implícita. Na dimensão implícita trabalha-se com argumentação de forma indireta, por exemplo, usando estratégias que a propiciem, mas o professor e ou aluno não são instruídos sobre o que é um argumento, seus elementos e a respeito de práticas da argumentação em sala de aula, “nessa perspectiva, é esperado que o conhecimento sobre argumentação e o reconhecimento sobre o papel dessa prática no ensino emergja do próprio contexto” (Ibraim & Justi, 2017, p. 997). Na dimensão explícita, os aspectos referentes à prática argumentativa e argumento são instruídos diretamente (Ibraim & Justi, 2017), não só para o professor, pois, nesse contexto, os alunos são “instruídos sobre os elementos do argumento e são solicitados a construí-los estruturando e distinguindo os seus elementos. Isto não implica dizer que o ensino ocorre de forma declarativa, no qual os alunos aprendem apenas o conteúdo de argumentação” (Oliveira & Mendonça, 2019, p. 268).

Diante do exposto, emergiu o interesse em pesquisar sobre a argumentação, pois em buscas realizadas constatamos que existe pouca informação a respeito do que os professores consideram ser argumentação no ensino e na aprendizagem da Química. Constatada a carência, posicionamo-nos assim como outros autores (Oliveira, 2015; Simon *et al.*, 2006), quando indicam que o conhecimento científico não pode ser visto como um corpo de dados absolutos e incontestáveis, porquanto, a Ciência é dinâmica; e, segundo Mortimer e Scott (2002), ela precisa ser mais dialógica e interativa, possibilitando “que um aluno possa compreender os conceitos químicos por uma perspectiva muito mais analítica do que reprodutivista e mecanicista” (Leal, Salvi & Lorenzetti, 2021, p. 225). E considerando que a maneira como os professores utilizam a argumentação pode ser influenciada pelo seu conhecimento sobre o assunto, buscamos pela elaboração de categorias que nos auxiliem a compreender esse fenômeno: a argumentação no Ensino de Química.

Percurso metodológico

Sendo uma pesquisa de revisão de literatura, convém esclarecermos que consideramos, de acordo com os preceitos de Rousseau, Manning e Denyer (2008 citados por Okoli, 2015, p. 880), um estudo de “acumulação abrangente, análise transparente e reflexiva interpretação de todos os estudos [...] pertinentes a uma questão específica”. Pautamo-nos também no que nos apresenta Fink (2005, p. 3), ao esclarecer que uma revisão da literatura “é um método sistemático, explícito e reproduzível para identificar, avaliar e sintetizar o *corpus* existente de trabalhos concluídos e registrados produzidos por pesquisadores, acadêmicos e profissionais”. Por isso, pensamos que para ser sistemático é necessário seguir uma abordagem metodológica rígida, que facilite a inclusão abrangente do *corpus* e seja analisada com clareza.

Desta forma, encontramos em Okoli (2015) um guia para conduzir nossa revisão sistemática de literatura, em que o autor se apoia e reforça a ideia de Fink (2005), sugerindo que uma revisão de literatura rigorosa deve ser sistemática em seguir uma abordagem metodológica, explícita em explicar os procedimentos pelos quais foi conduzida, abrangente em seu escopo de incluir todo o material relevante e reproduzível por outros que possam percorrer os mesmos passos ao revisar o tema. Portanto, adotamos, sequencialmente, as oito etapas sugeridas por Okoli (2015), associadas aos procedimentos indicados pela Análise Textual Discursiva (ATD), apresentados por Moraes e Galiazzi (2011). Pois, a ATD permite aplicação de procedimentos na compreensão de textos em um ciclo composto de três momentos auto-organizados: a desmontagem dos textos (processo de unitarização), com

objetivo de examinar os detalhes; o estabelecimento de relações (categorização); formação de unidades de base ou por outras; construir associações entre os elementos linguísticos do texto; e a captação de um novo emergente (o metatexto) (Moraes & Galianzi, 2011).

Esclarecemos, ainda, que a ATD é uma metodologia de análise de um conjunto de documentos que representa as informações da pesquisa e que deve ser interpretado, porque, como defendem Moraes e Galianzi (2011, p. 17), estes, “não carregam um significado a ser apenas identificado, mas trazem significantes exigindo que o pesquisador construa significados”. E constitui uma análise de informação de natureza qualitativa para produzir novas compreensões acerca de textos e discursos, tendo como foco a pesquisa qualitativa utilizando textos verbais e ou não verbais, sejam os preexistentes (os relatórios, publicações, editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas etc.), ou os produzidos especialmente para determinada pesquisa. Portanto, todas as formas de expressões linguísticas, como objeto de investigação e aprofundamento da compreensão dos fenômenos, sendo um processo intenso com leitura cíclica e ao mesmo tempo heurística (Moraes & Galianzi, 2011).

A seguir apresentamos o procedimento percorrido nas oito etapas propostas (Okoli, 2015): (I) Identifique o objetivo; (II) Planeje o protocolo e treine a equipe; (III) Aplique uma seleção prática; (IV) Pesquise a bibliografia; (V) Extraia os dados; (VI) Avalie a qualidade; (VII) Sintetize os estudos; e, (VIII) Escreva a revisão.

Etapas (I) e (II) – Identifique o objetivo e planeje o protocolo e treine a equipe

A etapa I diz respeito à identificação do propósito e ela expressa literalmente a concepção do protocolo de revisão, em que tratamos da criação das questões de pesquisa e redação dos propósitos da revisão. Na etapa II identificamos as palavras-chave (disparadores de busca) que foram usadas para realizar a busca na literatura e, na sequência, a definição do *corpus* de análise, assim como a descrição dos processos de inclusão e exclusão dos elementos do acervo primário, além de explicitarmos o movimento de elaboração das respostas às questões de pesquisa.

Etapas (III) e (IV) – Aplique uma seleção prática e pesquise a bibliografia

Durante o encaminhamento da pesquisa, as etapas III e IV destacaram-se pela complementaridade que cada uma ofereceu à outra, tendo facilitado a descrição do nosso critério de verificação, enquanto explicamos o sistema de busca e seus procedimentos.

A etapa da seleção prática é também chamada de triagem para inclusão e exige, segundo Okoli (2015, p. 891), “que os revisores sejam explícitos sobre quais estudos eles consideram para revisão e quais foram eliminados, devendo, para estudos excluídos, apresentar suas razões práticas para não os considerar”.

Diante do exposto, inicialmente, nossos critérios para inclusão prática foram: idioma de publicação (língua portuguesa), tema (argumentação), área de concentração (Química), data de publicação (a década 2012-2021), disparadores de busca (argumentação + Química) e escopo da revisão (periódicos da área de Ensino de Ciências, com avaliação em níveis A1 e A2, que tenham sido avaliados no quadriênio (2013-2016). Seguidamente, consideramos estudos com conteúdos multidisciplinares, o que permitiu que incluíssemos artigos do Ensino Fundamental e os da área de Biologia e Física, desde que integrassem a área de concentração com Química.

Perante o parâmetro “escopo da revisão” usamos um código adotado a partir de Corrêa *et al.* (2020), no qual os autores atribuíram as iniciais do nome da revista em maiúsculas, seguida do número de estrato. Por exemplo, o código C&E1 representa o periódico Ciência & Educação de Qualis A1. Vide mais detalhes em Corrêa *et al.* (2020).

Com relação à plataforma do acervo bibliográfico constituído por artigos, definimos o *Google Scholar* como ferramenta de busca em <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>, e nesta fase identificamos os artigos para compor o acervo, a partir dos disparadores de busca e da

data de publicação, fazendo uma leitura ágil para decidir se cada um atendia ou não aos critérios de inclusão estabelecidos, consultando de forma específica o título, o resumo e, ocasionalmente, o texto completo para tomar uma decisão acertada, acerca de todos os critérios de verificação. Para cada artigo foi elaborado um código de identificação, representando o número de ordem de busca, o nome do periódico e o ano de publicação antecedido de um ponto. Por exemplo: 1C&E1.2017, para representar o primeiro artigo buscado na plataforma, publicado no periódico Ciência & Educação (A1), no ano de 2017.

Depois de codificado, o artigo foi salvo no *Drive* compartilhado pelos pesquisadores, em que nomeamos a pasta por ‘revisão sistemática-argumentação’, e dentro desta tivemos outras subpastas organizadas por período de publicação com indicação de nome do periódico (usando os códigos estabelecidos). E dentro de cada uma delas tivemos ainda outras subpastas nomeadas por ‘inclusão’ e ‘exclusão’.

Desde já elucidamos que a exclusão de artigos que não atenderam ao critério de inclusão apresentado, não foi feita de forma automática, e sim por meio de certos cuidados que foram tomados para permitir uma eventual reinclusão. Desta feita, a partir do primeiro movimento de leitura e releitura, foram localizados 251 documentos, dos quais apenas 15 atenderam a todos os critérios de inclusão e, assim, nesse primeiro movimento os incluímos no nosso *corpus*. Os 236 artigos excluídos foram separados e salvos para análise posterior, orientados pelo processo de exclusão, sobre o qual o guia recomenda a criação de subpastas ‘delete’ em cada uma das pastas de origem nas quais se pode colocar artigos. Assim, houve, no nosso acervo, a criação de várias ‘subpastas de exclusão’ com especificação do motivo da exclusão, o que, automaticamente, facilitou o trabalho de supervisão e confirmação, assim como o controle da qualidade do processo.

As razões para exclusão dos 236 estudos foram o tema e a área de concentração, muitas vezes associada ao Qualis, algumas vezes ao idioma, em outros casos eram periódicos fora da área do Ensino de Ciências e estudos na forma de trabalhos apresentados em eventos, dissertações e teses. Entretanto, nossas pastas de exclusão estavam constituídas, maioritariamente, por investigações que não associavam a argumentação com a Química e publicações em periódicos com outro estrato Qualis, que não A1 e A2. Então, seguimos para o segundo movimento, em que decidimos reincluir estudos excluídos, cuja causa foi, exclusivamente, o Qualis. Essa retomada de decisão ocorreu por termos percebido, nesse momento de análise, que os artigos foram publicados em periódicos específicos da área de concentração, que é a Química, o que abriu espaço de consideração para a reinclusão de 21 artigos, que seguiram a analogia anterior da codificação para uniformizar o processo.

Desse modo, o *corpus* passou a ter 36 artigos, organizados no Quadro 1 dos mais antigos para os mais recentes. Na primeira coluna inserimos uma numeração em ordem crescente, na segunda os códigos atribuídos aos artigos, e na terceira coluna a descrição da referência segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Quadro 1: *Corpus* investigativo

N.	Códigos	Referências
01	157IEC2.2013	MENDES, M. R. M; SANTOS, W. L. P. D. Argumentação em discussões sociocientíficas. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2013.
02	156RBPEC2.2013	IBRAIM, S. D. S.; MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Contribuições dos Esquemas Argumentativos de Walton para análise de argumentos no contexto do Ensino de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , [s. l.], v. 13, n. 1, p. 159-185, 2013.
03	215EPEC1.2014	SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C.; QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014.

04	170QNE2B.2015	GUIMARÃES, D.; MENDONÇA, P. C. Avaliação de Habilidades Cognitivas em um contexto sociocientífico com foco nas habilidades argumentativas. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 37, n. 1, p. 35-34, 2015.
05	130QNE2B.2015	SOUZA, N. S.; CABRAL, P. F. D. O.; QUEIROZ, S. L. Argumentação de Graduandos em Química sobre Questões Sociocientíficas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 37, n. 1, p. 95-109, 2015.
06	152QNE2B.2015	OLIVEIRA, R. J. Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 37, n. 4, p. 257-263, 2015.
07	5RBPEC2.2016	LOURENÇO, A. B.; ABIB.; M.L.V. D. S.; 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 , [s. l.], v. 16, n. 2, p. 295-316, 2016.
08	3QN4.2016	LOURENÇO, A. B., FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. Química Nova , Belo Horizonte, v. 39, n. 4, p. 513-521, 2016.
09	57EPEC1.2016	MARTINS, M., IBRAIM, S. D. S.; MENDONÇA, P. C. C. Esquemas argumentativos de Walton na análise de argumentos de professores de química em formação inicial. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 49-72, 2016.
10	2EP1.2017	CHIARO, S.; AQUINO, K. A. D. 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 , São Paulo, v. 43, n. 2, p. 411-426, 2017.
11	4C&E1.2017	IBRAIM, S. D. S.; JUSTI, R. Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. Ciência & Educação , Bauru, v. 23, n. 4, p. 995-1015, 2017.
12	124EF2B.2017	MAIA, M. D. M. D.; CABRAL, P. F. D. O.; QUEIROZ, S. L. Alimentação saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. Educação e Fronteiras , [s. l.], v. 7, n. 21, p. 14-24, 2017.
13	6IEC2.2018	IBRAIM, S. D. S.; JUSTI, R. Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 311-330, 2018.
14	22IEC2.2018	SILVA, A. C. D.; CHIARO, S. O impacto da interface entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 82-109, 2018.
15	35Vy2.2018	HIRDES, A. R.; BARLETTE, V. E.; GUADAGNINI, P. H. Uma análise de habilidades cognitivas manifestadas por estudantes no laboratório de graduação de química. Vidya , Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 137-161, 2018.
16	48IEC2.2018	SOUZA, N. D. S.; QUEIROZ, S. L. Quadro analítico para discussões argumentativas em fóruns on-line: aplicação no ensino de química. Investigações em Ensino de Ciências , Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 145-17, 2018.
17	29REnCM2.2019	LEAL, R. R.; SCHETINGER, M. R. C.; PEDROSO, G. B. Experimentação investigativa em eletroquímica e argumentação no ensino médio em uma escola federal em Santa Maria/RS. Revista de Ensino em Ciências e Matemática , [s. l.], v. 10, n. 6, p. 142-162, 2019.
18	13QNE2B.2019	OLIVEIRA, J. A. D.; MENDONÇA, P. C. Proposta pedagógica para o ensino explícito de argumentação: o caso da controvérsia histórica do gás oxigênio. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 41, n. 3, p. 266-274, 2019.
19	186C&E1.2019	RAMOS, T. C.; MENDONÇA, P. C. C.; MOZZER, N. B. Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson. Ciência & Educação , Bauru, v. 25, n. 3, p. 607-624, 2019.
20	64REnCM2.2020	PEZARINI, A. R.; MACIEL, M. D. Educação Ambiental pelo viés da

		argumentação: o panorama e as possibilidades desta relação. Revista de Ensino em Ciências e Matemática , [s. l.], v. 11, n. 2, p. 127-143, 2020.
21	1QN4.2020	LOURENÇO, A. B.; QUEIROZ, S. L. Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. Química Nova , Belo Horizonte, v. 43, n. 9, p. 1333-1343, 2020.
22	8QNE2B.2020	SILVA, L. G. D.; FRANCISCO, W. Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem, Química Nova na Escola , São Paulo, v. 42, n. 2, p. 157-165, 2020.
23	10RVQ2B.2020	MENEZES, J. M. S.; FARIAS, S. A. O Desenvolvimento de Argumentação e Mobilização de Conceitos Químicos por meio da Atividade Experimental Investigativa. Revista Virtual de Química , [s. l.], v. 12, n. 1, p. 223-233, 2020.
24	214REDEQUIM4B.2021	GASPARETO, E. R.; IBRAIM, S. de S. Análises de habilidades argumentativas apresentadas por alunos em um júri simulado e de suas reflexões sobre os processos argumentativos vivenciados. Revista Debates em Ensino de Química , [s. l.], v. 7, n. 1, p. 328-343, 2021.
25	203REDEQUIM4B.2021	LEAL, L. P. V.; SALVI, R. F.; LORENZETTI, L. O Panorama da Argumentação Científica no Ensino de Química. Revista Debates em Ensino de Química , [s. l.], v. 7, n. 3, p. 214-230, 2021.
26	185QNE2B.2021	SILVA, G. B. D.; QUEIROZ, S. L. História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de Licenciandos em Química. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 4-15, 2021.
27	188QNE2B.2021	IBRAIM, S. D. S.; JUSTI, R. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 16-28, 2021.
28	189QNE2B.2021	BATINGA, V. T. S.; BARBOSA, T. V. S. Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 29-37, 2021.
29	190QNE2B.2021	SELBACH, A. L.; DANIEL, D. P.; RIBEIRO, D. C. A.; PASSOS, C. G. O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n.1, p. 38-50, 2021.
30	197QNE2B.2021	SILVA, L. G. D.; FRANCISCO, W. O papel do terceiro na argumentação dialogal: identificando o perfil argumentativo em uma atividade de júri simulado. Química nova na escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 86-93, 2021.
31	198.QNE2B.2021	RODRIGUES, J. B. S.; WEBER, K. C. O processo de tomada de decisão e a percepção de aspectos da natureza da ciência no discurso argumentativo sobre casos socio científicos. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 94-104, 2021.
32	200QNE2B.2021	OLIVEIRA, F. S. D. CRUZ, M. C. P.; SILVA, A. C. T. E Argumentação sociocientífica em torno da implantação de uma usina termoeletrica em Sergipe. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 105-118, 2021.
33	195QNE2B.2021	AQUINO, K. A. S.; QUEIROZ, G. K. D; AQUINO, F. S. Utilização do Modelo de Debate Crítico como Estratégia Didática para a Construção do Conhecimento Químico na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n.1, p. 119-128, 2021.
34	202QNE2B.2021	LOURENÇO, A. B.; MICHALISKI, L. F.; WEINBERGER, A.; QUEIROZ, S. L. Lembrança Estimulada no Desenvolvimento da Prática Reflexiva de Licenciandos em Química sobre Argumentação. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 129-140, 2021.
35	196QNE2B.2021	BARBOSA, S. M.; SOUZA, N. S. Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n. 1, p. 74-85, 2021.
36	192QNE2B.2021	RAMOS, T. C.; MENDONÇA, P. C. C.; MOZZER, N. B. Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico. Química Nova na Escola , São Paulo, v. 43, n.1, p. 51-61, 2021.

Fonte: Autores (2021)

Cabe destacar que nesta etapa de pesquisa da literatura, ocorreu igualmente a execução da fase I da ATD, que é designada de processo de unitarização, relativo ao início do primeiro movimento que proporcionou aprofundamento dos pesquisadores sobre o processo de desconstrução, que culmina dessa busca por unidades de análise, que é mostrado por Moraes e Galiuzzi (2011) como processo recursivo de mergulho nos sentidos atribuídos aos textos em análise.

Etapa (V) – Extraia os dados

Nesta etapa sugere-se a extração de dados, e para extrair sistematicamente as informações aplicáveis de cada estudo, fomos guiados pelos preceitos da segunda fase da ATD, assumindo que houve espaço para descrição pessoal (sobretudo na identificação da dimensão do ensino por argumentação e significado do argumento, porque não aparecem evidentes nos estudos) e não resumimos literalmente o artigo inteiro, mas, sim, extraímos seções específicas e diretas do resumo, da introdução, da metodologia e dos resultados conclusivos, tendo usado a ferramenta *EXCEL* para o lançamento dos dados.

O formulário de extração, em que registramos os resultados da triagem, trazia os seguintes itens: Código; Autores e instituição; Título; Propósito; Teóricos; Metodologia; Principais conclusões; Observações (notas de campo dos pesquisadores, a respeito do artigo, considerando as questões e os objetivos da pesquisa).

A seguir inserimos um exemplo do que realizamos com os 36 artigos analisados.

Código: 3QN4.2016.

Autores e instituição: Ariane Baffa Lourenço, Jerino Queiroz Ferreira e Salete Linhares Queiroz (Universidade de São Paulo).

Título: Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula

Propósito: Análise do estágio de licenciandas em Química, após aprenderem acerca da argumentação com objetivo de oferecer-lhes subsídios na promoção de atividades argumentativas em seu estágio.

Teóricos: Quadro analítico proposto por Simon, Erduran e Osborne (2006) baseado em 8 categorias.

Metodologia: Os autores utilizaram quadro analítico proposto por Simon, Erduran e Osborne (2006) para analisar ações pró-argumentação de 4 licenciandas durante o estágio.

Principais conclusões: Os autores identificaram ações que se configuraram como tendo caráter argumentativo. O trabalho subsidia o delineamento de programas de formação de professores por preparação do licenciando para uma prática docente futura em uma perspectiva argumentativa.

Observações: Ensino Superior com licenciandos em estágio. Argumentação explícita. Sem evidência do uso de argumento individual ou social. Habilidades argumentativas. Formação inicial de professores. Ações docentes.

Etapa (VI) – Avalie a qualidade

Esta etapa é também chamada de triagem para exclusão, e nela os pesquisadores precisam especificar explicitamente os critérios que eles usaram para julgar quais artigos foram excluídos por qualidade insuficiente (Okoli, 2015). Assumindo de antemão que existem divergências de opiniões, pois alguns autores apontam que as revisões de literatura não precisam excluir artigos com base em sua qualidade, apoiamo-nos no posicionamento de que “os revisores devem estar cientes das implicações de todas as suas escolhas e relatá-las explicitamente” (Okoli, 2015, p. 896, tradução nossa).

Depois que coletamos os 251 artigos, dentre os quais 15 incluídos no primeiro movimento, examinamos os artigos mais de perto, assumindo uma estratégia baseada em critérios de verificação de qualidade, combinada à etapa de extração que forneceu uma ideia básica de qualidade do acervo, e, assim, excluimos estudos publicados em anais de evento, reincluimos os artigos publicados em periódicos da área de Ensino de Química, e decidimos não deslocar para a pasta de exclusão os artigos que apontassem a Química como área de concentração, mesmo que os resultados incluíssem outras áreas de conhecimento vinculadas ao Ensino de Ciências, como a Física e Biologia, o que permitiu que determinássemos que dos 251 artigos que compunham o acervo, 36 deles permaneceriam definitivamente no *corpus* investigativo.

Para uma avaliação mais cuidadosa de qualidade, aplicando um critério mais rígido, consideramos ainda o que Okoli (2015) indica em seus protocolos de revisão e denomina por “análise de argumentação” (p. 899), recomendando que os revisores identifiquem como os autores constroem o argumento, ou seja, se as conclusões de um artigo são baseadas em inferência, afirmação ou suposição.

Etapa (VII) – Sintetize os estudos

Nesta etapa de síntese dos estudos, Okoli (2015) esclarece que, embora a codificação de dados normalmente seja considerada um procedimento em estágio de extração de dados, a codificação da teoria fundamentada é fortemente interativa, de forma que se possa considerar que a extração de dados é incluída no estágio de síntese. Desse modo, demos continuidade ao segundo momento auto-organizado estabelecido pela ATD – nominado por categorização – e que propõe o estabelecimento de relações, o qual teve seu início na Etapa V referente à extração de dados. Ademais, de acordo com Moraes e Galiazzi (2011), a partir das unidades de significado que se mostraram no processo de unitarização, avança-se para o processo de aproximação de unidades com a elaboração de categorias iniciais que possibilitam a elaboração de categorias intermediárias, em um novo esforço interpretativo dos dados, lendo e relendo, emergem no horizonte de compreensão dos pesquisadores das categorias finais acerca do fenômeno.

Cabe informar, neste momento, que as categorias que relacionamos a seguir são frutos de diversas tentativas organizacionais, até que voltamos nossos olhares para as questões esclarecedoras, procurando estabelecer relações, em um aprofundamento textual, buscando responder às questões. Fato que nos levou à emergência das 4 categorias, nomeadamente:

C1 – Sujeitos investigados – Nesta categoria se alocam, por um lado, estudos realizados em vários ciclos e ou níveis de Ensino (Fundamental, Médio e Superior) e se foram pesquisados, alunos, professores ou ambos.

C2 – Colaboração entre os autores – Nesta categoria demos atenção à filiação dos autores, o tipo de colaboração, se institucional (autores da mesma universidade), interinstitucional (autores de diferentes universidades) ou outra forma de integração entre os pesquisadores.

C3 – Tópicos temáticos – Nesta categoria foram elencados os assuntos mais pesquisados, fato que nos levou a três agrupamentos: habilidades argumentativas de professores, avaliação da argumentação como ferramenta metodológica e compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação.

C4 – Procedimentos analíticos – Nesta categoria as acomodações permitiram a emergência de três conjuntos distintos: o tipo de estudo (se empírico ou que apresentam dados originais e se teórico), significado do argumento analisado (se individual, social e ou misto), e tipo de dimensão do ensino de argumentação (se argumentação implícita e ou explícita).

Etapa (VIII) – Escreva a revisão

Na última etapa do guia de Okoli (2015), sugere-se que os revisores concluam destacando quaisquer novas descobertas, sobretudo os resultados inesperados, quer seja por meio de apoio a determinada teoria existente ou pautando-se em uma teoria existente que possa contribuir para novas pesquisas. Portanto, atendemos a esse imperativo, dedicando-nos ao terceiro momento destacado pela ATD – a elaboração do metatexto. Para tal, retomamos o que Moraes e Galiazzi (2011) afirmam: um bom texto vai da descrição e narrativa para a interpretação e argumentação, o que exige investir em pensamento próprio, no sentido de conseguir superar o já posto, reconstruindo-o, pois, a criatividade não ocorre no vazio. Desta feita, tendo como foco a descrição, a interpretação e a argumentação, elementos básicos para consolidação da escrita do metatexto, primeiramente, descrevemos, expressando de modo organizado os sentidos e significados construídos a partir das análises; na sequência, interpretamos evidenciando o que foi possível expressar a partir do *corpus*. Por fim, argumentamos, diante de um movimento de leitura, que procurava atingir níveis mais aprofundados de compreensão, explicação e interpretação.

São esses registros que apresentamos na próxima seção.

O processo analítico em movimento: as informações e os resultados

Como indicado na introdução, a questão desencadeadora conduziu-nos a responder às seguintes questões esclarecedoras: Quais sujeitos são investigados? Qual é o tipo de colaboração entre os autores? Quais foram os tópicos temáticos mais pesquisados? E como foi realizada a análise da argumentação?

Acreditamos que respostas a essas questões ajudam-nos a compreender as tendências de pesquisas em argumentação no Ensino de Química. Por isso, a seguir, com o propósito de respondê-las, apresentamos o movimento anunciado.

C1 – Sujeitos investigados

No Quadro 2 organizamos as informações abstraídas do *corpus*, considerando o que foi exposto anteriormente na descrição da categoria. Como pode ser observado, temos na primeira coluna dados relativos aos níveis de Ensino, nas colunas subsequentes detalhes sobre quem foram os investigados, e para concluir – na coluna e linha final – os totais percentuais encontrados.

Quadro 2: Informações a respeito dos sujeitos investigados

Níveis de Ensino	Os investigados				Totais
	Alunos	Professores	Alunos e professores	Sem evidência	
Fundamental	1 (2,8%)	--	--	--	1 (2,8%)
Médio	13 (36,1%)	1 (2,8%)	2 (5,6%)	1 (2,8%)	17 (47,2%)
Superior	6 (16,7%)	7 (19,4%)	2 (5,6%)	--	15 (41,7%)
Sem evidência	--	--	--	3 (8,3%)	3 (8,3%)
Totais	20 (55,6%)	8 (22,2%)	4 (11,1%)	4 (11,1%)	36 (100%)

Fonte: Autores (2021)

Majoritariamente, temos pesquisas desenvolvidas no Ensino Médio, 17 (de 36), o que corresponde a 47,2%, porém esse valor não se distancia tanto do referente aos estudos que ocorreram em universidades (15), todos eles em instituições de formação de professores de Química.

Com relação aos investigados, mais que a metade (20 dos 36 analisados) dos estudos foram realizados com alunos, ou seja, 55,6% deles. Cabe informar que 6 estudos, dos 7 correspondentes a 19,4% realizados com professores no Ensino Superior, ocorreram com investigados enquanto alunos em formação inicial (licenciandos). Foram considerados assim,

pois participaram das pesquisas, enquanto licenciandos, durante regências e ou simulações de ensino, não como professores responsáveis por uma disciplina atuando em sua função do magistério. Portanto, apenas o estudo de Silva e Francisco (2021) foi propriamente com professores do Ensino Superior.

Os artigos 64REnCM2.2020, 190QNE2B.2021 e 203REDEQUIM4B.2021, correspondentes a 8,3%, não têm indicação do nível e sujeitos de pesquisa, pois são estudos teóricos. Somente o artigo 152QNE2B.2015 não tem indicação de sujeitos investigados, por tratar-se de um estudo teórico em que o autor apresenta e discute um enfoque para o Ensino Médio (Oliveira, 2015).

C2 – Colaboração entre os autores

Baseados na filiação dos autores, apresentamos nesta categoria a forma de colaboração. Neste caso, organizamos o Quadro 3, trazendo informações referentes às colaborações interinstitucionais (14 dos 36 artigos) e institucionais (22 dos 34), e dispendo-os por ano de publicação (do mais antigo para os mais recentes). Apresentam-se as siglas das instituições, geralmente universidades, cujos nomes completos estão relacionados na nota de rodapé.

Cabe destacar que existem duas pesquisas, ambas de 2021, em que foram realizadas em colaboração com professores de rede de ensino privada, em Pernambuco, e pública, no Rio Grande do Sul (não identificados os nomes das instituições). Por fim, nas últimas coluna e linha se apresentam números totais de estudos em cada ano e com base na forma de colaboração.

Quadro 3: Informações a respeito das colaborações entre os autores

	Formas de colaboração														
	Interinstitucional						Institucional								
Anos	Instituições ⁸														Totais
2013	IFNMG UnB	UFOP UFMG													2
2014	UESC USP														1
2015	UFRJ USP						UFMG	UFRJ							3
2016	USP UFGD UAM	UFOP UFMG					USP								3
2017	UFMG UnB						USP	UFPE							3
2018	UFMG UnB						USP	UFPE	UFPam pa						4
2019	UFOP ICEB						UFMG	UFSM							3
2020							USP	UNIL A	UCS	UFA					4
2021	UFRPE Rede privada de ensino de PE	UFRGS Rede pública de RS	USP USS A	UEL UFP R	UnB UFMG		USP	UFMG	UFOP	UNIL A	UFPB	UFSE	UFR J	UFPE	13

⁸ USP – Universidade de São Paulo; UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados; UnB – Universidade de Brasília; UAM – Universidade Autónoma de Madrid; UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais; UFPE – Universidade Federal de Pernambuco; UFPampa – Universidade Federal do Pampa; UFSM – Universidade Federal de Santa Maria; UFOP – Universidade Federal do Ouro Preto; UCS – Universidade Cruzeiro do Sul; UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana Foz do Iguaçu; UFA – Universidade Federal do Amazonas; UFPB – Universidade Federal da Paraíba; UFSE – Universidade Federal de Sergipe; USSA – Universidade de Saarlandes. Saarbrücken, Alemanha; UFPR – Universidade Federal do Paraná; IFNMG – Instituto Federal do Norte de Minas Gerais; UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro; UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco; UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz; UEL – Universidade Estadual de Londrina; ICEB – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Ouro Preto.

Totais	14			22	36
--------	----	--	--	----	----

Fonte: Autores (2021)

Quanto aos detalhes sobre as cooperações interinstitucionais, pode-se averiguar que 1 foi publicado em cada um dos anos de 2014, 2015, 2017, 2018 e 2019, enquanto 2 foram publicados em cada um dos anos de 2013 e 2016, e 5 em 2021, respectivamente.

Existem 2 estudos, ambos da USP, em que um deles os autores realizaram em colaboração com a UAM (assim como com a UFGD) em 2016, e outro com autores da USSA em 2021, ambas instituições estrangeiras, permitindo assim duas colaborações entre pesquisadores de diferentes países.

Outro aspecto que se revela nesta categoria é o maior número de trabalhos publicados em uma instituição, por exemplo, 9 estudos da USP e 8 da UFMG, o que nos leva a considerar a existência de grupos de pesquisa que estudam argumentação no Ensino de Química, embora cada grupo não o faça em uma única temática, conforme apresentamos, a seguir, na categoria Tópicos temáticos.

Diante disso e conforme as informações do Quadro 1, podemos dizer que os autores que mais contribuíram para a área nesta década analisada foram: Ana Carla da Silva, Ariane Baffa Lourenço, Jerino Queiroz Ferreira, Lúcia Helena Sasseron, Marina Martins, Maria Lucia Vital dos Santos Abib, Nilcimar dos Santos Souza, Rosária Justi, Salete Linhares Queiroz, Stefannie de Sá Ibraim e Sylvia De Chiaro, dispostos nesta lista em ordem alfabética.

C3 – Tópicos temáticos

Nesta categoria foi possível organizar os dados em três tópicos distintos: T₁) Habilidades argumentativas dos professores, em que se enquadram os estudos que focam no ensino, isto é, nas práticas promotoras da argumentação; T₂) Compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação, que são estudos que focam tanto no ensino quanto na aprendizagem por argumentação em função de uma estratégia que a promove, ou mesmo estudos que procuram compreender teoricamente a ocorrência da argumentação; T₃) Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica, quando os estudos avaliam o processo da aprendizagem por meio de análise dos argumentos.

No Quadro 4 inserimos diversas informações que nos ajudam a compreender como esses Tópicos temáticos se apresentaram durante a década considerada e o código dos artigos em que eles estão presentes.

Quadro 4: Informações a respeito dos Tópicos temáticos

Tópicos temáticos	Anos										Totais	Códigos dos artigos
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
T ₁	-	-	-	-	2	-	1	-	1	3	7	3QN4.2016; 5RBPEC2.2016; 6IEC2.2018; 1QN4.2020; 188QNE2B.2021; 197QNE2B.2021; 202QNE2B.2021
T ₂	-	1	1	1	-	2	2	1	2	5	15	157IEC2.2013; 215EPEC1.2014; 152QNE2B.2015; 2EP1.2017; 4C&E1.2017; 22IEC2.2018; 48IEC2.2018; 186C&E1.2019; 64REnCM2.2020; 8QNE2B.2020; 185QNE2B.2021; 190QNE2B.2021; 196QNE2B.202; 195QNE2B.2021; 203REDEQUIM4B.2021
T ₃	-	1	-	2	1	1	1	2	1	5	14	156RBPEC2.2013; 130QNE2B.2015; 170QNE2B.2015; 57EPEC1.2016; 124EF2B.2017; 35Vy2.2018; 29REnCM2.2019; 13QNE2B.2019;

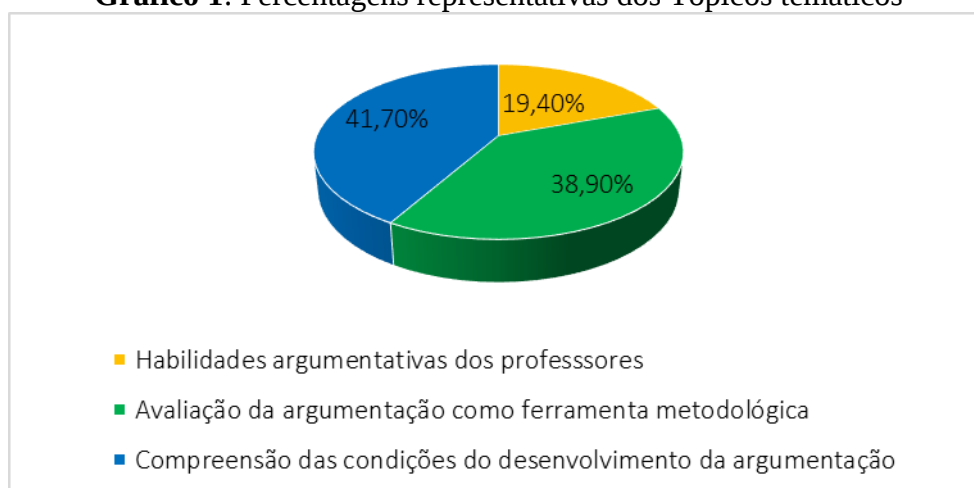
												10RVQ2B.2020; 189QNE2B.2021; 192QNE2B.2021; 198.QNE2B.2021; 200QNE2B.2021; 214REDEQUIM4B.2021
Totais	0	2	1	3	3	3	4	3	4	13	36	

Fonte: Autores (2022)

Percebe-se que o número de artigos por ano não tem sido gradualmente linear, pois, ainda que o ano de 2021 apresente o pico de 13 estudos, em outros anos verifica-se retrocesso de publicação, e no ano de 2012 não encontramos, na base de dados, estudos que atendessem ao nosso critério de inclusão. Justificativas para isso fundamentam-se na existência de um maior número de estudos publicados em eventos e em dissertações e teses, na década anterior a que avaliamos e até o início desta, enquanto no ano de 2021, a revista Química Nova na Escola publicou um número que reuniu muitos trabalhos a respeito da argumentação em Ensino de Química, segundo a nota de apresentação dos editores (Porto & Queiroz, 2021), dos quais 11 compõem nosso *corpus*.

Outro aspecto a considerar é a existência de mais estudos compreendendo as condições do desenvolvimento da argumentação, 15 na razão de 41,7% e, depois, 14 correspondente a 38,9% avaliando argumentos, do que os que se debruçam a respeito das práticas docentes, equivalente a 19,4%. No Gráfico 1 representamos essas percentagens.

Gráfico 1: Percentagens representativas dos Tópicos temáticos



Fonte: Autores (2022)

Habilidades argumentativas dos professores – Neste tópico foi possível identificar três especificidades temáticas: i) ações docentes; ii) saberes docentes; iii) perfil docente. A primeira está exposta nos estudos 3QN4.2016, 6IEC2.2018, 1QN4.2020, 202QNE2B.2021 e 188QNE2B.2021, em que Lourenço, Ferreira e Queiroz (2016) e Lourenço e Queiroz (2020) trazem em comum o objeto de análise de ações pró-argumentação de licenciandos na formação inicial de professores, embora Lourenço *et al.* (2021) tragam o diferencial de utilizar o método da lembrança estimulada, que possibilitou prática reflexiva e, consequentemente, justificativas de ações dos licenciandos, enquanto Ibraim e Justi (2018, 2021) as analisam em uma situação em que uma professora de Química atua no Ensino Médio. A segunda (saberes docentes) está inserida em 5RBPEC2.2016, na qual Lourenço, Abib e Murillo (2016) focalizam a formação inicial de professores e, mais especificamente, as atividades de estágio supervisionado, com objetivo principal de identificar saberes de argumentação docente que foram mobilizados ou desenvolvidos nos momentos reflexivos relacionados ao estágio supervisionado de uma disciplina em um curso de Licenciatura em Química. Na última especificidade, Silva e Francisco (2021) identificam o perfil e as

características do discurso de uma professora, durante uma atividade de um júri simulado, realizada com o objetivo de estudar o papel do terceiro na argumentação (197QNE2B.2021).

Compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação – Com relação a este Tópico temático, encontramos exposto nos artigos que possuem os códigos 157IEC2.2013; 215EPEC1.2014; 2EP1.2017; 4C&E1.2017; 22IEC2.2018; 186C&E1.2019; 8QNE2B.2020; 185QNE2B.2021; 195QNE2B.2021; 196QNE2B.2021. Neles os autores verificam se diferentes estratégias de ensino, com foco em: questões sociocientíficas; contexto de ensino explícito da argumentação; analogias; aprendizagem baseada em problemas; conteúdos de Educação Ambiental; interações discursivas de aluno-professor; assuntos controversos; metacognição; estudo de caso; Modelo Debate Crítico (MDC); método de Investigação Orientada por Argumentos (IOA); História em quadrinhos, respectivamente, propiciam a argumentação em sala de aula e, assim, proporcionam um ambiente de aprendizagem por argumentação. E nos artigos 152QNE2B.2015; 48IEC2.2018; 64REnCM2.2020; 190QNE2B.2021 e 203REDEQUIM4B.2021, em que os autores procuram compreender a ocorrência da argumentação e o decurso de elementos argumentativos, teoricamente.

Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica – O que foi apresentado nos 14 artigos assim codificados: 156RBPEC2.2013; 170QNE2B.2015; 130QNE2B.2015; 57EPEC1.2016; 124EF2B.2017; 35Vy2.2018; 29REnCM2.2019; 13QNE2B.2019; 10RVQ2B.2020; 189QNE2B.2021; 192QNE2B.2021; 198.QNE2B.2021; 200QNE2B.2021; 214REDEQUIM4B.2021 trata da avaliação da argumentação, em que Batinga e Barbosa (2021), Guimarães e Mendonça (2015), Gaspareto e Ibraim (2021), Hirdes, Barlette e Guadagnini (2018), Ibraim, Mendonça e Justi (2013), Leal, Schetinger e Pedroso (2019), Maia, Cabral e Queiroz (2017), Menezes e Farias (2020), Oliveira, Cruz e Silva (2021), Ramos, Mendonça e Mozzer (2021), Rodrigues e Weber (2021), Souza, Cabral e Queiroz (2015) e Souza e Queiroz (2018) analisam argumentos de alunos, enquanto Martins, Ibraim e Mendonça (2016) e Oliveira e Mendonça (2019) analisam argumentos de professores (licenciandos de Química em cursos de formação inicial).

C4 – Procedimentos analíticos

De um total de 36 pesquisas que compõem o *corpus*, 31 são estudos empíricos baseados em dados originais e distribuídos pelos três Tópicos temáticos expostos anteriormente. Já os artigos de Leal, Salvi e Lorenzetti, (2021), Oliveira (2015), Pezarini e Maciel (2020), Selbach *et al.* (2021) e Souza e Queiroz (2018) trazem discussões teóricas a respeito da argumentação em Química. Com relação a esses cinco últimos mencionados: Oliveira (2015) parte das contribuições de Karl Popper e de Gaston Bachelard para mostrar que o enfoque epistemológico e argumentativo pode trazer contribuições relevantes para o Ensino de Química no nível médio. Souza e Queiroz (2018) realizaram um estudo teórico, em que apresentaram um instrumento de análise de mensagens submetidas em fóruns *on-line* e depois fizeram um pequeno recorte de dados originais para demonstrar que o nível de produção argumentativa, o nível de complexidade argumentativa e o nível de qualidade conceitual são três fases de discussões argumentativas em fóruns *on-line*.

Na pesquisa 64REnCM2.2020, Pezarini e Maciel (2020) trazem uma descrição de um estudo teórico-exploratório, no qual buscam na literatura nuances que apontem a discussão em torno da argumentação como uma das estratégias promotoras para Educação Ambiental. Entre as conclusões a que chegaram está a revelação de que a Educação Ambiental, pelo viés da argumentação, facilita a compreensão por parte dos educandos e permite a necessidade de pensar e repensar suas ações para planejar atitudes sustentáveis ao meio ambiente.

Ademais, os estudos 190QNE2B.2021 e 203REDEQUIM4B.2021 são teóricos de revisão, em que Selbach e colaboradores realizam um mapeamento das pesquisas relacionadas à metodologia de Estudos de Caso (EC) na promoção da argumentação no Ensino Superior de

Química (Selbach *et al.*, 2021). Esses autores identificaram vinte trabalhos e nove artigos sobre o uso da metodologia, com estudantes dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Química, em sua maioria. Os resultados apontam a eficácia do método de EC em termos de aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de habilidades, entre eles: capacidade argumentativa; trabalho em equipe; autonomia na busca por conhecimento, assim como revela maior uso do aporte teórico de Toulmin. Em outro estudo, Leal, Salvi e Lorenzetti (2021) discutem argumentação científica de Química em revistas de três países, dando o panorama internacional de pesquisas em Ensino de Química, ao inferirem que a argumentação científica é, essencialmente, utilizada para fins pedagógicos.

Quanto ao tipo do estudo: textual, estatístico, misto, geralmente, os autores não mencionam (mas lendo, percebe-se que tratam de estudos qualitativos em que se usa análise textual), exceto três deles, 5RBPEC2.2016, 22IEC2.2018 e 198.QNE2B.2021, em que pudemos evidenciar que seguem uma abordagem qualitativa e de análises textuais. No primeiro estudo, Lourenço, Abib e Murillo (2016) revelam ter usado a Análise de Conteúdo para registrar e analisar informações acerca de saberes docentes em quatro momentos do processo formativo em uma disciplina, desenvolvido com seis licenciandos, desde aprender a argumentação, planificação da regência até o momento em que lecionaram na Educação Básica. Silva e Chiaro (2018) assumem ter realizado um estudo misto, denominado qualiquantitativo, com o objetivo de comparar e aprofundar o entendimento das interações dialógicas entre aluno-aluno e aluno-professor ao longo da resolução de um problema por meio da metodologia ativa, aprendizagem baseada em problemas, em um grupo A de professora com experiência na prática em argumentação, com o grupo B de professora sem experiência. Rodrigues e Weber (2021) declaram ter usado a análise textual de Bardin para analisar o processo de tomada de decisão e a percepção da Natureza da Ciência por estudantes do Ensino Superior em Química.

Dando continuidade, a seguir destacamos algumas informações que nos levaram a elaborar o Quadro 5, exposto na sequência. Como pode ser observado na primeira coluna do Quadro 5, em que procuramos organizar diversas interpretações que nos permitiram responder à questão norteadora desta investigação, trazemos os Tópicos temáticos relacionados ao Significado do argumento e à Dimensão do ensino de argumentação, pautados nos aportes teóricos que nos guiaram nesta pesquisa.

O resultado dessa junção de elementos com os teóricos que assumimos, permite-nos chegar a algumas considerações conclusivas, as quais são apresentadas após o quadro em questão.

Quadro 5: Os Tópicos temáticos e seus desdobramentos teóricos

Tópicos temáticos	Código	Significado do argumento		Dimensão do ensino	
		Individual	Social	Implícita	Explícita
T ₁ Habilidades argumentativas dos professores	5RBPEC2.2016	--	--		X
	3QN4.2016	--	--		X
	6IEC2.2018	--	--	X	
	1QN4.2020	--	--		X
	188QNE2B.2021	--	--	X	
	197QNE2B.2021	--	--		X
	202QNE2B.2021	--	--		X
T ₂ Compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação	157IEC2.2013	--	--	X	
	215EPEC1.2014	X	X	X	X
	152QNE2B.2015	--	--	--	--
	2EP1.2017	X		X	
	4C&E1.2017	X	X		X
	22IEC2.2018		X	X	X
	48IEC2.2018	X	X	X	
	186C&E1.2019		X	X	
	64REnCM2.2020	X	X	X	
	8QNE2B.2020	X	X	X	
	185QNE2B.2021	X		X	

	190QNE2B.2021	--	--	--	--
	195QNE2B.2021		X	X	
	196QNE2B.2021	X	X	X	
	203REDEQUIM4B.2021	--	--	--	--
T ₃ Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica	156RBPEC2.2013	X		X	
	170QNE2B.2015	X		X	
	130QNE2B.2015	X			X
	57EPEC1.2016	X			X
	124EF2B.2017	X		X	
	35Vy2.2018		X	X	
	29REnCM2.2019	X	X		X
	13QNE2B.2019	X			X
	10RVQ2B.2020	X	X	X	
	189QNE2B.2021		X	X	
	192QNE2B.2021		X	X	
	198.QNE2B.2021		X		X
	200QNE2B.2021	X	X	X	
	214REDEQUIM4B.2021	X	X		X

Fonte: Autores (2022)

Como se verifica, os artigos que estão relacionados ao T₁ – Habilidades argumentativas dos professores seguem uma Dimensão do ensino com argumentação explícita, em sua maioria, e sem indicação do Significado do argumento, enquanto, por outro lado, aqueles relacionados ao T₂ seguem uma Dimensão com argumentação implícita (10 dos 15) e somente um deles, em T₂, trabalha na Dimensão mista (ora implícita, ora explícita) e com relação ao Significado do argumento, todos em T₂ e T₃ se reportam a ele, ou seja, considerando-o.

Nos artigos acomodados no Tópico T₁, os dois estudos em que a Dimensão do ensino foi implícita pertencem à mesma autoria. As autoras pesquisaram manifestações de uma professora com mais de 10 anos de experiência em trabalhar com práticas científicas investigativas, por acreditarem que ela poderia ter desenvolvido alguns conhecimentos docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação (Ibraim & Justi, 2018, 2021).

Quanto ao Tópico T₂, houve três estudos, dos quinze, que ocorreram na Dimensão do ensino explícita. No artigo 215EPEC1.2014, Sá, Kasseboehmer e Queiroz (2014) se propuseram a compreender as condições da argumentação pelo modelo de Toulmin em dois ambientes, com argumentação explícita e implícita, e no 4C&E1.2017, Ibraim e Justi (2017) procuraram compreender as condições e as estratégias para o desenvolvimento da argumentação por meio do ensino explícito. Em 22IEC2.2018, Silva e Chiaro (2018) buscavam compreender o impacto que a interface entre a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a argumentação desempenham para a promoção da construção do conhecimento científico, comparando as interações dialógicas entre aluno-aluno e aluno-professor em duas turmas, em que apenas uma delas era ministrada por uma professora com experiência em argumentação. Então, nesses três estudos, o contexto do ensino explícito foi o estímulo em si que se pretendia compreender, apesar de nos estudos 215EPEC1.2014 e 22IEC2.2018 ter-se, igualmente, a dimensão implícita evidenciada.

De posse de todas essas informações, interpretações e movimentos analíticos em que evidenciamos categorias, adentra-se no terceiro momento auto-organizado – a captação do novo emergente – o metatexto (Moraes & Galiuzzi, 2011). Portanto, tendo isso exposto, retomaremos nossa questão desencadeadora: Quais são as tendências de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Química? E por meio das categorias, que representam nossas questões esclarecedoras, conduziremos a elaboração da resposta à questão primária.

Com relação à Categoria 1 – Sujeitos investigados – dois resultados chamaram-nos atenção: estudos exíguos no Ensino Fundamental e poucos envolvendo professores em serviço. Com relação ao primeiro aspecto, os resultados corroboram com os encontrados no trabalho de revisão a respeito da argumentação no Ensino de Ciências realizado por Sá e Queiroz (2011), em que as autoras encontraram estudos em todos os níveis do ensino, porém

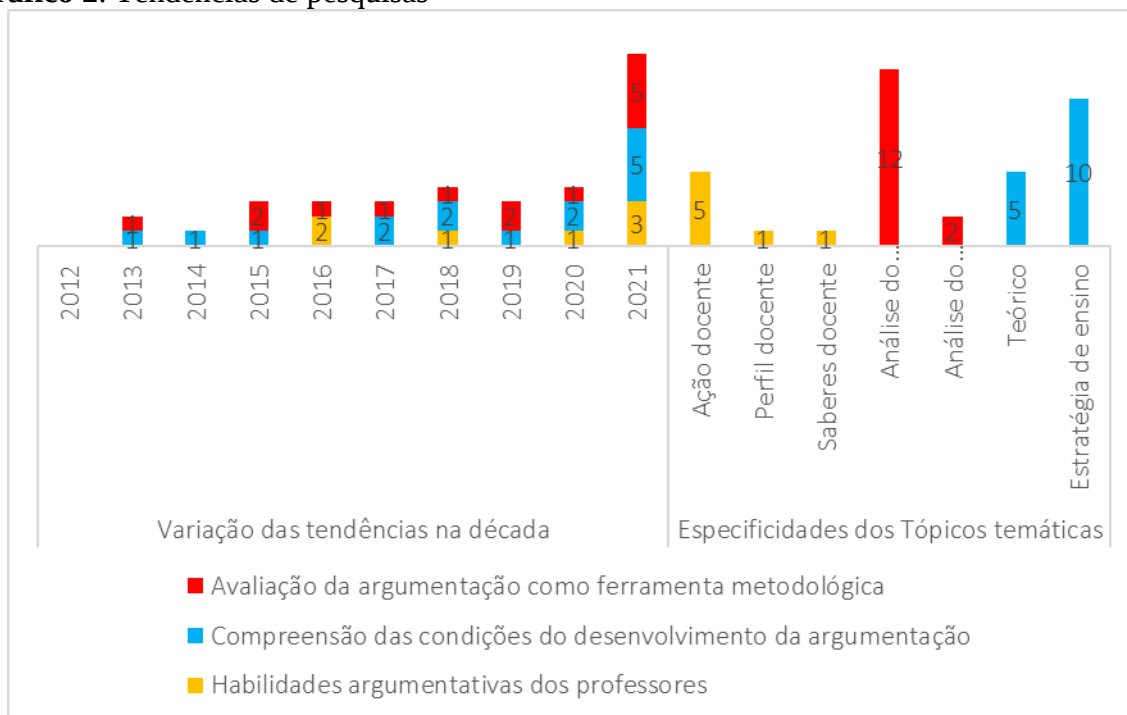
um baixo número de pesquisas desenvolvidas no Ensino Fundamental. Quanto aos resultados do segundo aspecto, frisamos que Simon, Erduran e Osborne (2006) assinalaram que os professores em serviço tendem a ser mais resistentes, devido ao tempo necessário para usar argumentação e pelas dificuldades de avançar em práticas de mudança.

No que diz respeito à C2 – Colaboração entre os autores – não foi encontrada no levantamento realizado nesta base de dados uma quantidade expressiva de interações entre os pesquisadores de mesma nacionalidade ou não. Contudo, destacamos que isso pode ter ocorrido em função da nossa delimitação ao *Google Scholar*.

Quanto aos Tópicos temáticos (C3), no Gráfico 2 organizamos os resultados do processo analítico, trazendo as Tendências que evidenciamos por meio das especificidades expressas em T₁, T₂ e T₃ – agrupamentos possibilitados por semelhança dos significados expressos nos artigos. Tais especificidades estão relacionadas a: T₁ – *Habilidades argumentativas dos professores* – Ações docentes, Saberes docentes e Perfil docente [em amarelo]; T₂ – *Compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação* – diferentes Estratégias de ensino e Estudos teóricos [em azul]; T₃ – *Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica* – Análise do argumento do aluno e Análise do argumento do professor [em vermelho].

Observem que o Gráfico 2 está representado em duas fases – Variação das tendências na década e Especificidades dos Tópicos temáticos. A seguir damos um exemplo de possibilidade de leitura desta representação: no ano de 2021 tem-se 3 artigos do *corpus* referentes à T₁, 5 artigos referentes à T₂ e 5 artigos referentes à T₃; quanto às Especificidades, as que possuem a maior quantidade de artigos alocados são Análise do argumento do aluno com 12 remissões e Estratégias de Ensino com 10 remissões.

Gráfico 2: Tendências de pesquisas



Fonte: Autores (2022)

O Gráfico 2 ilustra o progresso de pesquisas em argumentação em Ensino de Química na década analisada. Nele observamos que a relação de artigos nos anos 2017-2021 triplica (27 dos 36) em comparação ao quinquênio anterior (9 dos 36). Percebe-se que o índice das publicações não faz uma projeção linear, e no ano de 2012 não identificamos estudos

publicados, e na continuidade, 2014 quebrou a tradição, ou seja, registra o menor número de estudos publicados no ciclo e único em que não houve equilíbrio em pelo menos dois Tópicos temáticos. Todavia, nos anos subsequentes esta situação mudou, por isso acreditamos que crescerá o número de pesquisas na área, acompanhando o que se tem anunciado a respeito de estudos teóricos que se concentram na argumentação no Ensino de Ciências (Archila, 2012; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, Sá & Queiroz, 2011).

Igualmente, pode-se depreender que T_2 – Compreensão das condições do desenvolvimento da argumentação predominou na pesquisa no período analisado, seguido por T_3 – Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica e, por fim, T_1 – Habilidades argumentativas dos professores. No entanto, as últimas duas temáticas estão igualmente em número significativo.

Esse resultado corrobora com o estudo de Sá e Queiroz (2011) e contradiz com o de Bozzo (2011). Bozzo (2011), ao analisar artigos científicos verificou maior número de pesquisas com foco na estrutura e construção do argumento; e Sá e Queiroz (2011), que se dedicaram à interpretação de trabalhos apresentados em encontros nacionais de pesquisa em Ensino de Ciências e em revistas da área, concluindo que a maioria dos estudos se concentra no desenvolvimento de estratégias promotoras da argumentação e formação de professores.

No presente estudo de revisão, as especificidades acompanharam a tendência dos respectivos Tópicos temáticos, isto é, existe maior número de estudos que focalizam estratégias de ensino que estimulam a ocorrência da argumentação, seguida dos com foco na análise de argumentos (com destaque para o de aluno) e, por último, os estudos que versam sobre as ações docentes, saberes docentes e perfil docente.

Não foram achados estudos significativos em focos temáticos emergentes na área de Ensino de Ciências e de Ensino de Química em particular, como os identificados em pesquisas de revisão em: i) Ensino de Química, Teo, Goh e Yeo (2014); ii) Ensino de Ciências, Aguilera-Morales *et al.* (2021); iii) argumentação em Ensino de Ciências, Archila (2012); Borges, Lima e Ramos (2018); Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007); Sá e Queiroz (2011). Todavia, evidenciamos que em alguns trabalhos, cerca de 5, foram proeminentes estudos que tratam sobre História e Filosofia da Ciências (Oliveira & Mendonça, 2019; Ramos, Mendonça & Mozzer, 2021; Rodrigues & Weber, 2021), metacognição (Chiaro & Aquino, 2017), e interdisciplinaridade (Maia, Cabral & Queiroz, 2017). No entanto, pesquisas relacionadas com focos temáticos, questões culturais, sociais e de gênero, tecnologias educativas, educação em ambientes informais do ensino, metas e políticas de avaliação do currículo, não foram identificadas.

Na última categoria, C4, destacamos que os estudos da década analisada adotaram procedimentos analíticos que na maioria das vezes trilham caminhos nas análises textuais em pesquisas qualitativas. Dos artigos que compõem o *corpus*, a maioria (31 dos 36) são empíricos e a minoria (5 dos 36) são estudos teóricos, 3 de posição e 2 de revisão de literatura sobre a argumentação em Química, confirmando resultados de Bozzo (2011) e Sá e Queiroz (2011), que fizeram análises relacionadas ao Ensino de Ciências, e esse último estudo, mesmo tendo se dedicado aos trabalhos de eventos e artigos em revistas, apenas identificou três estudos de revisão, todos apresentados em eventos. Ressaltamos que, “apesar do predomínio de estudos empíricos, os de revisão tiveram papel de destaque no desenvolvimento da área” (Bozzo, 2011, p. 6) e “as discussões teóricas referentes à argumentação científica têm sido ascendentes, o que abre caminhos para que novos entrelaçamentos ao Ensino de Química sejam feitos” (Leal, Salvi & Lorenzetti, 2021, p. 225).

Para aprofundarmos esse movimento analítico, iremos retomar algumas vezes os Tópicos temáticos e especificidades temáticas com objetivo de clarificar a informação em que as duas categorias dialogam.

As pesquisas que focalizam ações, saberes docentes e perfil docente (T_1), o fazem em um contexto de argumentação explícita e sem indicação do significado do argumento. Acreditamos que o significado não se indica pela natureza do objeto de estudo à medida que a preocupação dos investigadores nesse tipo de estudo é compreender e estabelecer categorias de prática argumentativa por meio de observação, do registro e posterior análise do que fazem os professores em sala de aula (Ibraim & Justi, 2018, 2021; Lourenço, Abib & Murillo, 2016; Lourenço, Ferreira & Queiroz, 2016; Lourenço & Queiroz, 2020; Lourenço, *et al.*, 2021; Silva & Francisco, 2021). Novamente, neste momento, retomamos e destacamos uma lista de modelos analíticos citados e assumidos pelos autores referenciados anteriormente neste parágrafo. Entre eles destacamos: Toulmin com suas publicações nos anos de 1958, 2001 e 2006; Driver, Newton e Osborne com seu modelo divulgado no ano de 2000; Zohar e Nemet com a proposta do ano de 2002; Chiaro e Leitão com sua elaboração do ano de 2005; o modelo de Mork também do ano de 2005; Simon, Erduran e Osborne com o artigo divulgado no ano de 2006; os modelos que Ibraim e Justi nos apresentaram nos anos de 2017 e 2018, mais recentemente.

Os estudos que focam compreensão das condições da argumentação (T_2) avaliam a eficácia de estratégias de ensino em um ambiente de aprendizagem com argumentação, em regra implícita, para ver se desabrocha ou não a argumentação. Analisam a compreensão dando um posicionamento meramente teórico (Leal, Salvi & Lorenzetti, 2021; Oliveira, 2015; Pizarini & Maciel, 2020; Selbach *et al.*, 2021; Souza & Queiroz, 2018), algumas vezes chegam a analisar elementos argumentativos em alunos (Aquino, Queiroz & Aquino, 2021; Barbosa & Souza, 2021; Chiaro & Aquino, 2017; Ramos, Mendonça & Mozzer, 2019; Sá, Kasseboehmer & Queiroz, 2014), e em licenciandos (Silva & Francisco, 2020; Silva & Queiroz, 2021) e outras vezes, interações discursivas entre aluno-aluno e ou aluno-professor (Ibraim & Justi, 2017; Mendes & Santos, 2013; Silva & Chiaro, 2018), como forma de aferir muito bem a estratégia proposta.

Embora a metodologia desabroche interações dialógicas, por si só, não garante que a argumentação ocorra e nem que os alunos construam argumentos cientificamente válidos. A manobra do professor por meio de ações discursivas faz toda a diferença quando se pretende utilizar a argumentação para o processo de ensino e de aprendizagem (Silva & Chiaro, 2018, p. 87).

As pesquisas que se dedicaram à avaliação da argumentação (T_3) analisam o argumento (individual e ou social), geralmente do aluno, em um contexto de ensino implícito assim como explícito, porém se o ensino for explícito muitas vezes é o professor que tem conhecimento sobre argumentação. Neste grupo citamos trabalhos de Batinga e Barbosa (2021); Gaspareto e Ibraim (2021); Guimarães e Mendonça (2015); Hirdes, Barlette e Guadagnini (2018); Ibraim, Mendonça e Justi (2013); Leal, Schetinger e Pedroso (2019); Martins, Ibraim e Mendonça (2016); Maia, Cabral e Queiroz (2017); Menezes e Farias (2020); Oliveira e Mendonça (2019); Oliveira, Cruz e Silva (2021); Ramos, Mendonça e Mozzer (2021); Rodrigues e Weber (2021); Souza, Cabral e Queiroz (2015).

Ao analisar argumentos os pesquisadores recorrem a certos modelos analíticos, tendo como base o de Toulmin. Resultado que corrobora com o de Bozzo (2011), Borges, Lima e Ramos (2018) e Selbach *et al.* (2021) ao encontrarem nos trabalhos inventariados predomínio da utilização do modelo argumentativo de Toulmin (2001), com algumas adaptações. Leal, Schetinger e Pedroso (2019) justificam a opção recorrente a esse modelo, “uma poderosa ferramenta para a compreensão da argumentação e suas relações com o pensamento científico” (p. 150).

Para terminar, inferimos que muitos trabalhos se fazem em ambientes onde a argumentação é explícita, quando o professor ou aluno tem noção da argumentação. Mas, também, ocorrem em ambientes implícitos em que não se tenha noção da argumentação,

assumindo metodologias que ajudam a explorar discursos argumentativos para fazer desabrochar argumentação nos alunos. Portanto, esse cenário ao nível da T₁, o contexto do ensino ser explícito, T₂ ser implícita e em T₃ ser uma ou outra, nos parece uma descrição clara de abordagens metodológicas de pesquisas na área, pois delineia um procedimento investigativo de argumentação em Ensino de Química e pela decorrência de pesquisas do *corpus* do presente estudo, encontram-se resultados bastante promissores.

No cômputo geral, a presente investigação de revisão revela que: 1) poucas pesquisas ocorreram no Ensino Fundamental; 2) poucos professores em atuação têm merecido a atenção dos pesquisadores; 3) não existe muita colaboração interinstitucional entre os autores; 4) o Tópico temático predominante nos estudos da área durante a década em análise foi o relativo à compreensão das condições de uso da argumentação, e os autores mostram que as estratégias de ensino estimulam um ambiente mais propício para ela, mas a estratégia em si não garante que a argumentação ocorra; 5) as pesquisas que avaliaram a argumentação focaram mais na análise dos argumentos do aluno em detrimento da análise dos professores; 6) os pesquisadores que se dedicam ao estudo das habilidades argumentativas dos professores, geralmente, o fazem analisando ações e saberes docentes em formação inicial de professores de Química, envolvendo os licenciandos; 7) a análise de argumentação é feita utilizando modelos concebidos previamente e ou emergentes dos dados, tendo como base o modelo de Toulmin, a partir do qual comumente olham a estrutura e o procedimento da construção do argumento; e, 8) o significado do argumento e a dimensão do ensino por argumentação apontados no Quadro 5 e vinculado ao Quadro 2, informa-nos sobre as possíveis maneiras pelas quais a argumentação pode ser pesquisada.

Relativamente aos primeiros três pontos do parágrafo anterior, consideramos imperioso que estudos contribuam para a compreensão da argumentação nos níveis iniciais do ensino, analisando tanto como os alunos constroem e qual a qualidade dos argumentos, quanto como os professores argumentam e administram a argumentação em aulas de Ciências, e isso pode ser feito em trabalhos de colaboração entre pesquisadores experientes do Ensino Superior e da Educação Básica, assim como entre pesquisadores de diferentes áreas de conhecimento. Desse modo, apoiamos Barroso (2007, p. 1010), ao “justificar e fundamentar a sua presença antecipada como prática discursiva no Ensino Fundamental”.

Conclusões

Iniciamos esta seção conclusiva, destacando que para o desenvolvimento desta investigação, cujos resultados trazemos neste artigo, fizemos uso de apenas uma base de dados, o *Google Scholar*. Essa opção pode ser assumida, tanto como uma limitação quanto como uma proposta de exaustão interpretativa em um único domínio de busca, que poderia, na continuidade do processo, ser replicada para outros sítios eletrônicos.

Pautados nos parágrafos finais da seção anterior, avançamos em nossas conclusões destacando que, se considerarmos que o professor só ensina o que sabe e ou diz saber, talvez seja necessário estudar as percepções dos professores a respeito da argumentação e realizar pesquisas de análise do argumento do professor em várias situações relativas à Ciência. Não simplesmente com intuito de equilibrar os sujeitos das pesquisas e, sim, porque acreditamos que informações desse tipo contribuem em grande medida para se compreender as ações pró-argumentação dos professores e de tal modo estudar ação docente e discente na perspectiva de Arruda, Passos e Broietti (2021).

Reforçamos a opinião de Archila (2012), que dá conta de que os programas de formação devem incluir conteúdos argumentativos, e Ibraim e Justi (2018), ao sugerirem que os pesquisadores devem discutir as potencialidades e limitações de cada instrumento de análise das ações argumentativas. Entretanto, acreditamos na primeira ordem que se os professores pesquisadores realizarem trabalhos permanentes com professores de Educação

Básica, isso poderá, de certa forma, apoiá-los em seu ensino. E na segunda ordem e não menos importante, que os modelos de análise dos argumentos também precisam ser discutidos e que o foco das pesquisas com alunos se expande para analisar o conteúdo dos argumentos. Nesse último aspecto, a implementação do critério de análise racional do argumento como o proposto por Hahn e Oaksford (2012), poderia ser útil.

É necessariamente importante partir para outras temáticas que têm emergido em áreas das Didáticas das Ciências e não só. Com objetivo de, primeiramente, alinhar os assuntos estudados e, posteriormente, entender a necessidade, o interesse, a facilidade e a dificuldade em se construírem argumentos no desenvolvimento do conhecimento científico, para, a partir daí, instruir os intervenientes a argumentar. Desta feita, frente aos aspectos temáticos apontados em estudos teóricos de Archila (2012); Aguilera-Morales *et al.* (2021); Borges, Lima e Ramos (2018); Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007); Sá e Queiroz (2011); Teo, Goh e Yeo (2014) e aos resultados da categoria Tópicos temáticos do presente estudo, julgamos necessário reforçar as temáticas: argumentação sobre aspectos históricos e da Natureza da Ciência, gerenciamento da argumentação pelos campos cognitivo e metacognitivo, argumentação em conteúdos interdisciplinares, e para avançar em pesquisas, apresentamos algumas opções temáticas para os próximos estudos: políticas e inserção da argumentação nos currículos, questões de gênero, culturais e sociológicas da argumentação, argumentação em ambientes informais do ensino, influência das tecnologias de informação para desenvolvimento da argumentação e a aplicação da argumentação no desenvolvimento profissional.

Este estudo é apoiado pelo crescente número de pesquisas na área, e artigos de revisão teórica se tornam ainda necessários na área de Ensino de Química para acompanhar os de Ensino de Ciências que têm surgido e esclarecer aspectos particulares. Acreditamos que esta investigação tenha contribuído para pesquisas em Ensino de Ciências ao revelar o panorama geral de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Química, ao evidenciar procedimentos metodológicos de pesquisar argumentação e ao apresentar os principais teóricos, o que nos parece norteador para pesquisadores que queiram realizar estudos nessa área.

Quanto aos procedimentos metodológicos, para além de considerar a dimensão do ensino por argumentação e o significado do argumento que norteiam a respeito das várias possibilidades de realizar pesquisas em sala de aula, há que destacar estudos das temáticas Habilidades argumentativas dos professores (T₁) e Avaliação da argumentação como ferramenta metodológica (T₃), em que “são apresentadas diversas ferramentas de análise para olhar a sala de aula, as interações, as produções e os materiais didáticos, a fim de compreender melhor a ocorrência de processos argumentativos”, enquanto, por outro lado, nos estudos da temática Compreensão das condições da ocorrência da argumentação (T₂), destaca-se “a contribuição dos diversos agentes no fomento da argumentação na educação científica” (Scarpa, 2015, p. 28). Isto é, os autores dos estudos analisados assumem ensino por investigação, questões sociocientíficas, estudos de caso, analogias, texto histórico, história em quadrinho, MDC (Modelo Debate Crítico) e método IOA (Investigação Orientada por Argumentos) como abordagens privilegiadas para a implementação da argumentação.

Mais pesquisas podem ser realizadas porque ainda há questões em aberto, precisando de aprofundamento, uma vez que a análise não esgota todas as possibilidades interpretativas, ou seja, ao ampliarmos a busca para outras bases de dados, quiçá encontremos outras Categorias que nos remeteram a uma diversidade de Tendências e Especificidades.

Referências

Abreu, Antônio S. (2009). *A Arte de Argumentar: gerenciando razão e emoção*. (13a ed.). Cotia: Ateliê Editorial.

Aguilera-Morales, David, Vílchez-González, José M., Carrillo-Rosúa, Francisco J., & Perales-Palacios, Francisco J. (2021). Tendencias investigadoras en enseñanza de las ciencias en revistas españolas 2014-2018. *Enseñanza de las Ciencias*. 39(2), 45-62. Recuperado de <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3180>

Aquino, Kátia A. S., Queiroz, Géssica K., & Aquino, Fabiana S. (2021). Utilização do Modelo de Debate Crítico como Estratégia Didática para a Construção do Conhecimento Químico na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica, *Química Nova na Escola*, 43(1), 119-128. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160234>

Archila, Pablo A. (2012). La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(3), 361-375, 2012. Recuperado de http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2012.v9.i3.05

Arruda, Sergio M., Passos, Marinez M., & Broietti, Fabiele C. D. (2021). O programa de pesquisa sobre a ação docente, ação discente e suas conexões (PROAÇÃO): fundamentos e abordagens metodológicas. *REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino*, 5(1), 215-246. Recuperado de <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/download/2328/977>

Barbosa, Soledad M., & Souza, Nilcimar S. (2021). Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. *Química Nova na Escola*, 43(1), 74-85. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160230>

Barroso, Terezinha (2007). O desenvolvimento do discurso argumentativo por crianças do ensino fundamental: articulação e coordenação de sequências argumentativas no texto de opinião. *Veredas – Revista de Estudos Linguísticos*, 11(2), 101-117. Recuperado de <https://www.ufjf.br/revistaveredas/files/2009/12/artigo071.pdf>

Batinga, Verônica T. S., & Barbosa, Thiara V. S. (2021). Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, 43(1) 29-37. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160226>

Borges, Thelma D. B., Lima, Valderéz M. D. R., & Ramos, Maurivan G. (2018). Argumentação no ensino de Ciências: estado do conhecimento das produções stricto sensu brasileiras nos últimos dez anos. *Revista Dynamis*, 24(1), 58-76. Recuperado de <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/7146>

Bozzo, Marcel V. (2011). *Identificação dos perfis das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências no período de 1988 a 2008*. (Dissertação de mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Chiaro, Sylvia, & Aquino, Kátia A. S. (2017). 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*, 43(2), 411-426. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201704158018>

Corrêa, Nancy N. G., Passos, Marinez M., Corrêa, Hugo E. R., & Arruda, Sergio M. (2020). Estudo exploratório sobre o uso da palavra “metacognição” em artigos publicados em periódicos brasileiros do ensino de ciências e matemática de 2007 a 2017. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(1), 6-26. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p6>

Fink, Arlene. (2005). *Conducting Research Literature Reviews*. London: Sage publications.

Gaspareto, Evelyn R., & Ibraim, Stefannie S. (2021). Análises de habilidades argumentativas apresentadas por alunos em um júri simulado e de suas reflexões sobre os processos argumentativos vivenciados. *Revista Debates em Ensino de Química*, 1, 328-343.

Guimarães, Damaris, & Mendonça, Paula C. C. (2015). Avaliação de Habilidades Cognitivas em um contexto sociocientífico com foco nas habilidades argumentativas. *Química Nova na Escola*, 37(1), 35-42. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150017>

Hahn, Ulrike & Oaksford, Mike (2012). Rational Argument. In Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. *The Oxford Handbook of thinking and reasoning*. Oxford: Oxford library of psychology.

Hirdes, Adriane R., Barlette, Vania E., & Guadagnini, Paulo H. (2018). Uma análise de habilidades cognitivas manifestadas por estudantes no laboratório de graduação de química. *Vidya*, 38(2), 137-161. Recuperado de <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2409>

Ibraim, Stefannie S., & Justi, Rosária. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência & Educação*, 23(4), 995-1015. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040005>

Ibraim, Stefannie S., & Justi, Rosária. (2018). Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 311-330.

Ibraim, Stefannie S., & Justi, Rosária. (2021). Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. *Química Nova na Escola*, 43(1), 16-28. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160225>

Ibraim, Stefannie S., Mendonça, Paula C. C., & Justi, Rosária. (2013). Contribuições dos Esquemas Argumentativos de Walton para análise de argumentos no contexto do Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(1), 159-185. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4256>

Jiménez-Aleixandre, María P., & Erduran, Sibel. (2007). Argumentation in Science Education: An Overview. In Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. *Argumentation in Science Education*. *Science & Technology Education Library*, Dordrecht, 35.

Leal, Luana P. V., Salvi, Rosana F., & Lorenzetti, Leonir. (2021). O Panorama da Argumentação Científica no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 214-230. Recuperado de <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3973>

Leal, Rodrigo R., Schetinger, Maria R. C., & Pedroso, Giovanni B. (2019). Experimentação investigativa em eletroquímica e argumentação no ensino médio em uma escola federal em Santa Maria. *Revista de Ensino em Ciências e Matemática*, 10(6), 142-162. Recuperado de <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i6.2009>

Leitão, Selma. (2012). O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. *Revista universidade-pluriversidad*, 12(3).

Lourenço, Ariane B., & Queiroz, Salete L. (2020). Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. *Química Nova*, 43(9), 1333-1343. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170594>

Lourenço, Ariane B., Abib, Maria L. V. S., & Murillo, Francisco J. (2016). 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*, 16(2), 295-316. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4376>

Lourenço, Ariane B., Ferreira, Jerino Q., & Queiroz, Salete L. (2016). Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. *Química Nova*, 39(4), 513-521. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20160035>

Lourenço, Ariane B., Michaliski, Lamonielli F., Weinberger, Armin, & Queiroz, Salete L. (2021). Lembrança Estimulada no Desenvolvimento da Prática Reflexiva de Licenciandos em Química sobre Argumentação. *Química Nova na Escola*, 43(1), 129-140. Recuperado de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_1/14-AEQ-90-20.pdf

Maia, Mayra M. D., Cabral, Patrícia F. O., & Queiroz, Salete L. (2017). Alimentação saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. *Educação e Fronteiras*, 7(21), 14-24. Recuperado de <http://www.cdcc.usp.br/livros/MateriaisDownload.html>

Martins, Marina, Ibraim, Stefannie S., & Mendonça, Paula C. C. (2016). Esquemas argumentativos de Walton na análise de argumentos de professores de química em formação inicial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 49-72. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180203>

Mendes, Mírian R. M., & Santos, Wildson L. P. (2013). Argumentação em discussões sociocientíficas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(3), 621-643.

Menezes, Jean M. S., & Farias, Sidilene A. (2020). O Desenvolvimento de Argumentação e Mobilização de Conceitos Químicos por meio da Atividade Experimental Investigativa. *Revista Virtual de Química*, 12(1), 223-233. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20200017>

Moraes, Roque, & Galiazzi, Maria C. (2011). *Análise textual discursiva*. (2a ed.). Ijuí: Ed. Unijuí.

Mortimer, Eduardo F., & Scott, Phil. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306.

NRC. (2012). *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.

Okoli, Chitu. (2015). A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37(43).

Oliveira, Filipe S., Cruz, Maria C. P., & Silva, Adjane C. T. (2021). Argumentação sociocientífica em torno da implantação de uma usina termoeletrica em Sergipe. *Química nova na escola*, 43(1), 105-118. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160233>

Oliveira, Jordana A., & Mendonça, Paula C. C. (2019). Proposta pedagógica para o ensino explícito de argumentação: o Caso da controvérsia histórica do gás oxigênio. *Química Nova na Escola*, 41(3), 266-274. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160150>

Oliveira, Renato J. (2015). Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. *Química Nova na Escola*, 37(4), 257-263. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150047>

Osborne, Jonathan, Erduran, Sibel, & Simon, Shirley. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

Pezarini, Agnaldo R., & Maciel, Maria D. (2020). Educação Ambiental pelo viés da argumentação: o panorama e as possibilidades desta relação. *Revista de Ensino em Ciências e Matemática*, 11(2), 127-143. Recuperado de <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i2.2711>

Porto, Paulo A., & Queiroz, Salete L. (2021). Novidades no PNLD 2021. *Química Nova na Escola*, 43(2), 147. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160245>

Ramos, T. C., Mendonça, Paula C. C., & Mozzer, Nilmara B. (2019). Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson. *Ciência & Educação*, 25(3), 607-624.

Ramos, Tatiana C., Mendonça, Paula C. C., & Mozzer, Nilmara B. (2021). Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico. *Química Nova na Escola*, 43(1), 51-61. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160228>

Rodrigues, Jéssyca B. S., & Weber, Karen C. (2021). O processo de tomada de decisão e a percepção de aspectos da natureza da ciência no discurso argumentativo sobre casos sociocientíficos. *Química Nova na Escola*, 43(1), 94-104. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160232>

Sá, Luciana P., & Queiroz, Salete L. (2011). Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 13-30. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129519166002>

Sá, Luciana P., Kasseboehmer, Ana C., & Queiroz, Salete L. (2014). Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(3), 147-170.

Scarpa, Daniela L. (2015). O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17, 15-30. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s02>

Selbach, Ágatha L., Daniel, Daniele P., Ribeiro, Daniel C. A., & Passos, Camila G. (2021). O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. *Química Nova na Escola*, 43(1), 38-50. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160227>

Silva, Ana C., & Chiaro, Sylvia. (2018). O impacto da interface entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(3), 82-109.

Silva, Guilherme B., & Queiroz, Salete L. (2021). História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de Licenciandos em Química. *Química Nova na Escola*, 43(1), 4-15. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160224>

Silva, Lôany G., & Francisco, Welington. (2020). Análise de interações discursivas e ações verbais entre estudantes do nível superior de Química: um diálogo sobre a argumentação e a aprendizagem. *Química Nova na Escola*, 42(2), 157-165. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160193>

Silva, Lôany G., & Francisco, Welington. (2021). O papel do terceiro na argumentação dialogal: identificando o perfil argumentativo em uma atividade de júri simulado. *Química Nova na Escola*, 43(1), 86-93. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160231>

Simon, Shirley, Erduran, Sibel, & Osborne, Jonathan. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/09500690500336957>

Souza, Nilcimar S., & Queiroz, Salete L. (2018). Quadro analítico para discussões argumentativas em fóruns *on-line*: aplicação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(3), 145-170.

Souza, Nilcimar S., Cabral, Patrícia F. O., & Queiroz, Salete L. (2015). Argumentação de Graduandos em Química sobre Questões Sociocientíficas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. *Química Nova na Escola*, 37(1), 95-109. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20150022>

Teo, Tang W., Goh, Mei T., & Yeo, Leck W. (2014). Chemistry education research trends: 2004-2013. *Chemistry Education Research and Practice*, 15, 470-487.

Toulmin, Stephen. (2001). *Os usos do argumento*. (R. Guarany, Trad.). São Paulo: Martins Fontes.

CAPÍTULO 4 – ARTIGO 2

THE CONTRIBUTION OF ARGUMENTATION IN THE EMERGENCE OF THE REFLECTIVE TEACHER IN SCIENCE TEACHING⁹

Abstract

Introduction: Argumentation stands out in research in the field of science. However, on one hand, teachers tend to adopt procedures more aligned with the technicist model, even in the face of the wealth and diversity of sources of information in which we live today, making argumentation increasingly absent in teaching and learning processes. On the other hand, studies that deal with argumentative actions are scarce, and few focus on the specific context of the use of argumentation as a reflexive process. Faced with this situation, we question what are the teacher's attributions in the development of argumentation in the classroom and how to correlate this with the characteristics of the reflective teacher? The present study sought to understand how the teacher manages argumentation in the classroom, based on pro-argumentation actions, correlated to the reflective teacher. **Methodology:** It is a theoretical study in which we position ourselves regarding argumentation and the reflective teacher, thus we problematize and discuss the two concepts, using the theoretical-conceptual approach proposed by Checkland and Holwell. **Results:** It is pointed out that the teacher can implement actions in the interest of building evidence for scientific explanations. In this process, this gives space for the student to argue and build discourses based on the information in their possession. Thus, these skills point to a change in practices, from the teacher acting in the technicist model, to the one of practical rationality, where the reflective teacher acts. **Conclusions:** This study reinforces the need for argumentation in science classes, by collaborating in the indication of pro-argumentation actions and revealing that it is impossible for the teacher to apply argumentation in classes without being reflective.

Keywords: *Argumentation. Science teaching. Reflective teacher. Pro-argumentation actions. Theoretical-conceptual study.*

Resumo

Introdução: A argumentação se destaca nas pesquisas da área de Ciências. No entanto, por um lado, professores tendem a adaptar procedimentos mais alinhados com o modelo tecnicista, mesmo diante da riqueza e diversidade de fontes da informação em que se vive hoje, tornando a argumentação cada vez mais ausente nos processos do ensino-aprendizagem. Por outro lado, estudos que versam ações argumentativas são escassos, e poucos ainda focam no contexto específico do uso da argumentação enquanto processo reflexivo. Perante essa situação, questionamos quais as atribuições do professor no desenvolver da argumentação em sala de aula e como correlacionar com as características do professor reflexivo? O presente estudo buscou compreender como o professor administra a argumentação em sala de aula, apoiando-se das ações pró-argumentação, correlacionadas ao professor reflexivo. **Metodologia:** É um estudo teórico em que nos posicionamos a respeito da argumentação e professor reflexivo, assim problematizamos e discutimos os dois conceitos, utilizando a abordagem teórico-conceitual proposta por Checkland e Holwell. **Resultados:** Aponta-se que o professor pode implementar ações pelo interesse de construir evidências para explicações científicas. Nesse processo, dá espaço para o aluno argumentar e construir discursos com base na informação em sua posse. Assim, essas habilidades apontam para uma mudança de práticas, do professor atuante no modelo tecnicista, para o de racionalidade prática, onde atua

⁹ Artigo II – Publicado em: Journal for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Africa (JSTEMEA) Volume IV, p. 111-121, 2022. ISSN 26176300 Disponível em: <https://www.smase-africa.org/jstemea-vol-iv/>

professor reflexivo. **Conclusões:** Este estudo reforça a necessidade da argumentação em aulas de ciências, ao colaborar na indicação de ações pró-argumentação e revela que é impossível o professor aplicar argumentação em suas aulas sem ser reflexivo.

Palavras-chave: Argumentação. Ensino de Ciências. Professor Reflexivo. Ações pró-argumentação. Estudo teórico-conceitual.

1. Introduction

Given the range of information that we are faced with today, dictated by advances in communication technologies, the teacher is no longer the exclusive source of knowledge and the student is challenged to know how to deal with the variety of information in an active and critical manner. Therefore, students need to have independent and critical thinking that helps them to search for the necessary information, assess whether or not it is reliable, and finally, decide whether or not it is meaningful to them. In this context, information has to be organized by those looking for it, putting argumentation into action, because it needs people with “the ability to think and wisdom to decide based on information and solid knowledge” (Alarcão, 2003, p. 8, our translation).

However, researchers in the field of science teaching consider argumentation important, as they share the idea of its need in the classroom, for supporting information management, constructing and evaluating evidence that support the conclusions (Hirdes, *et al.*, 2018; Ibraim & Justi, 2017; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Leal, *et al.*, 2019; Lourenço & Queiroz, 2020; Simon, *et al.*, 2006; Silva & Chiaro, 2018). However, although its relevance to science teaching and learning processes is recognized, argumentation has been described as practically non-existent (Queiroz & Sá, 2009).

In this context, a considerable movement of research on argumentation in science teaching, in recent years, has contributed to its inclusion, implicitly and or explicitly, in school curricula and, gradually, guidelines on argumentation come to be found in the literature and in some thematic plans of subjects offered in teacher education courses, but, Osborne, *et al.* (2004), point out that only a small number have been situated in the specific context of the science classroom. Lourenço, *et al.* (2016a) point out that,

“these problems stem, for the most part, from the fact pre-service teacher education courses are based on the model of technical rationality to train future teachers. This training model ends up directly influencing the classroom context, as it generally trains teachers who reflect little in a systematic way on their practice, interact little and discuss with their colleagues about teaching work and, above all, don’t use theoretical aspects enough to understand and/or improve their practice” (p. 296, our translation).

For this reason, we raise the question, what are the teacher’s attributions in the development of argumentation in the classroom and how can it be correlated with the characteristics of the reflective teacher? In order to answer, we followed the path of theoretical research framed in position papers, those in which the authors take a specific position on a given issue of science teaching; according to the precepts of Tsai and Wen (2005).

Through this position study, we problematize and discuss that argumentation needs to be managed by a reflective teacher, using referential indicators and drawing on the theoretical-conceptual study of Checkland and Holwell (1998). These authors guide the use of a conceptual framework in which the researcher connects different concepts (which have been tested and have a wide acceptance, but which do not apply to a specific reality), to support a research question, which seems to be the case of the concepts of argumentation and the reflective teacher.

This article aims to, firstly, understand how the teacher manages argumentation in the classroom and then list the argumentative skills of teachers in science learning environments,

based on pro-argumentation actions, correlated to the reflective teacher. Thus, in the topic “argumentation in science teaching” we present and discuss the reasons that dictate the need for argumentation in science teaching and in the topic “the use of argumentation by the reflective teacher” we discuss how thinking in classroom processes urges teachers in the use of argumentation and, in general considerations, we answer based on dialogues with authors (Chiaro & Leitão, 2005 and Ibraim & Justi, 2018) and to our best understanding, what argumentative skills teachers can use to teach science.

In this moment, it is justifiable to explain the role of argumentation in the emergence of the reflective teacher, pointing out certain skills so that the teacher not only teaches their students to argue, but also blossoms and explores their argumentative capacity, molding themselves in the context, a reflective teacher, as we do in later topics. In this way, we contribute to minimizing the “existing gap with regard to references that address argumentative teaching practices (Lourenço, *et al.*, 2016b, p. 513, our translation).

2. Some notes

2.1 Argumentation in science teaching

Argumentation is pointed out by the commission of researchers under the general coordination of the National Research Council of the United States of America (NRC) as one of the 8 scientific practices that facilitate the understanding of how students should engage in science teaching, since argumentation provides improvements in conceptual learning when students engage in building ideas, opinions and conclusions from evidence, as they develop meta-knowledge of science and engage in the argument of evidence already conducted (NRC, 2012). Therefore, argumentation is important in science teaching and learning, because, through evidence, acceptable conclusions are reached, being an epistemic, discursive, cognitive, social, reflective and critically necessary activity in scientific discourse. (Leitão, 2009 *apud* 2012; Van Eemeren & Grootendarst, 2004 *apud* Silva & Chiaro, 2018).

Two functions of argumentation are considered as central elements in learning: “one is as a heuristic to engage learners in the coordination of conceptual and epistemic goals and the second is to make student scientific thinking and reasoning visible to enable formative assessment by teachers or instructors” (Osborne, *et al.*, 2004, p. 3).

Jiménez-Aleixandre and Erduran (2007), justify the need to introduce argumentation in science classes, pointing out that argumentation is “a solution to some learning problems, as it helps students to learn things that are difficult and, they are achieved except through argumentation, such as the assessment of evidence” (p. 12, our translation). Thus, the authors propose potential contributions of argumentation in science classes, which influence one another and that their realization is not necessarily guaranteed by the introduction of argumentation in the classroom, but when, among other aspects, the participants of the process assume certain roles. In this sense, they distinguish five potential contributions,

i) **support access to cognitive and metacognitive processes** by raising the performance of experts and enabling modeling for students, ii) **support the development of communicative skills** and particularly critical thinking, iii) **support the achievement of scientific literacy** and enable students to speak and write the languages of science, iv) **support** inculturation in the practices of scientific culture and **the development of epistemic criteria for assessing knowledge**, and v) **support the development of reasoning**, particularly the choice of theories or positions based on rational criteria (Jiménez -Aleixandre & Erduran, 2007, our translation, emphasis added).

We raise the assumption that everything that is done in the classroom beforehand must eventually be provided for in the curriculum, because if it is necessary, it means thinking, not only about the foundations that make it exist, but also about the normative documents that guide it. In this sense, Jiménez-Aleixandre and Erduran (2007), when analyzing some curricular programs from South Africa, Israel and the United Kingdom, realized that the use of argumentation is not explicitly stated, but rather it is pointed to in the objectives and/or competences using a language of recognition, such as confirming and refuting hypotheses, using data to build conclusions, critically evaluating claims of scientific knowledge, justifying claims with evidence, thus showing concern for implicit argumentation. Unlike the science curricula of the United States, Spain, Chile, Turkey, Taiwan and Australia, where the authors explicitly identify argumentation.

The explicit and at other times implicit presentation of argumentation in the curricula, highlights the appreciation and concern with it for science teaching, highlighting the need to increase works that seek to stimulate argumentation in the classroom, empower students to seek information, build conclusions from evidence and defend their interests before others. However, “one of the main challenges to implement argumentation in the classroom is the lack of transformation of policy recommendations to educational practice” (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, p. 19, our translation).

This transformation implies the use of learning organization strategies that make the student active and that move away from the technicist model to adopt the practical model, because, otherwise, “science ends up being treated in a simplistic connotation, which disregards doubt, development, argumentation and dialogue in the construction of knowledge” (Lourenço, *et al.*, 2016a, p. 296, our translation).

Lourenço and collaborators carried out a study that highlights the potential that the practical model has in the elaboration of knowledge of argumentation, pointing to the role of the reflective teacher, since, “the processes of reflection in action planning, reflection in action and reflection on action provided the basis for the development of teaching argumentation knowledge”. Lourenço, *et al.* (2016a, p. 312, our translation).

2.2 The Reflective Teacher's use of Argumentation

The subject that closes the previous topic is continued and expanded in this one, reinforcing the foundation of the proponent of the reflective teacher, Schon (1983), who says that this type of teacher values professional knowledge and presents the role as an alternative to technical rationality, being a way for professionals to question themselves about their teaching practice, and Day (2001) and Fringe, *et al.* (2021) see reflective practice with high potential for professional development. In this sense, reflection provides opportunities to think and act in the moment of action, to go back and review events as the teacher goes through a process of change in their teaching practice.

From now on, we clarify that it is not important for us to distinguish the principles defined by Schon, of reflection in action, reflection on action and reflection on reflection in action, and much less to relate and or differentiate the concept of the reflective teacher from the concept of the teacher researcher, because, we understand that its meaning does not directly affect the specific application proposed in this work.

According to Schon, (1983, p. 49, 54, our translation) “our knowledge is normally tactical, implicit in our patterns of action and in our perception of the things with which we are dealing, [...] we are often unaware of having learned to do these things” The author reinforces that professional training must take into account the knowledge built in action, and thus, although the teacher has not learned about the argument, he/she thinks and reflects on his/her own practice and develops strategies, assuming the classroom as a research laboratory,

where the analysis and search for solutions to specific situations end up favoring argumentation and providing professional development. In this space, the reflective teacher reflects on the situation and builds knowledge based on thinking about his/her practice (Alarcão, 2003).

We mean that reflection encourages teachers to analyze issues of their daily lives and to act on them consciously in relation to other actors in the process, especially the student. From this perspective, teachers think and reflect on the following classroom processes: i) about how knowledge is constructed, putting the student in the center, and in this sense they change their passive practices, and start to adopt interaction practices that favor dialogue and the development of reasoning, and thus, formulate directed questions, let the student speak and intervene more and, ii) if the conclusive statements of questions related to science are based on inference, affirmation or supposition, and thus potentiate justifications supported by evidence, by requiring the formulation of statements in the form of scientific discourses, by creating a moment for the student to think about his/her point of view when answering a question or when giving his/her opinion or statement, thus exploring the individual argument in the epistemic perspective, while exploring the social argument by promoting argumentation by contrasting the other, placing them in an environment where they can discuss in small groups, exchange impressions in a debate with the teacher and/or colleague.

We are aware that the unfolding of the reflective teacher in this process is not an easy task, but it is possible. Because argumentation is conceived as a self-regulated and self-regulating process of thought that compels the individual to reflect on the foundations and limits of their conceptions and perspectives on beliefs, concepts, hypotheses that individuals formulate about objects (Leitão, 2012). To show the feasibility of this practice, we rely on the ideas of Alarcão (2003), when considering the action research methodology as a scientifically supported social intervention that unfolds according to cycles of planning, action, observation, and reflection, to point it out with the potential to serve the purpose of a reflective teacher in the implementation of argumentation. We imagine that the teacher's desire to solve the problems they find in their practice, can make them implement movements that are guided by argument, even if they have not gone through a training program.

Likewise, we rely on the foundation of critical thinking that realizes that "students can be asked to explain and analyze their choices, considering their implications, as well as to make a public defense of them [...], encouraging each one to act in line with the values that they consciously and publicly assume" (Tenreiro-vieira & Vieira, 2021, 74, our translation). Critical thinking is defined by Costa, *et al.* (2021) as "ethical and effective thinking in various contexts and domains to solve problems and make decisions about what to believe or how to act responsibly and sustainably" (p. 148, our translation). In this way, teacher and student, moved by critical thinking, contrast beliefs, laws and theories based on evidence and develop, with greater ease, the ability to formulate critical discourses, as well as criticize them.

Finally, we understand that developing the ability to understand and implement argumentation requires an important process of reflection on previous experience. "It is this that initiates the process of reflection-in-action, or reframing – the process that helps teachers to construct new pedagogical understanding – in this case, of argumentation and its value for learning science" (Simon, *et al.*, 2006, p. 257).

But then, what should be done? What argumentative skills can teachers use to teach science?

3. General considerations

In the previous topics we saw that the introduction of argumentation in the classroom requires a change in the form of teaching organization so that what is foreseen in the curriculum can be put into practice, either explicitly or implicitly, with the reflective teacher

acting in the context. Therefore, differential behavior must occur with the teachers to develop students' argumentation, after all, according to Lourenço, *et al.* (2016a, p. 313, our translation) "the development of teacher knowledge related to argumentation is a necessary condition for the insertion of argumentation in science education". "This is because we consider that the teacher's work in the dialogic perspective or their knowledge of argumentation is almost a *sine qua non* condition for creating an argumentative environment in the classroom" (Ibraim & Justi 2018, p. 317, our translation).

However, this change first requires that, "science teachers be convinced that argumentation is an essential component for the learning of science. In addition, they require a range of pedagogical strategies that will both initiate and support argumentation if they are to adopt and integrate argumentation into the classroom." (Osborne, *et al.*, 2004, p. 5).

The proposal is guided by the role of the reflective teacher, in pro-argumentation actions prescribed by Chiaro and Leitão (2005) and Ibraim and Justi (2018). Chiaro and Leitão (2005), when investigating teacher actions that promote argumentation, point to them on three planes, the pragmatic plane that involves the teacher's discursive actions, understood as conditions created by the teacher for a curricular topic to become argumentative, the argumentative plane, which concerns the conditions created by the teacher to expand and sustain argumentation and the epistemic plane, referring to the conditions created by the teacher to recover information, concepts, definitions related to the theme.

Ibraim and Justi (2018), aiming to analyze two classes of a Chemistry teacher, constructed an analytical instrument composed of 18 argumentative actions resulting from the literature in the field, based on the references of Driver, *et al.*, 2000; Mork 2005; Simon, *et al.*, 2006 and Scarpa *et al.* 2015, regarding actions such as defining and exemplifying the concept of evidence and asking students to present evidence, which emerged from the data.

Based on these theoretical assumptions, we designed a scheme that shows an interactive cycle of development of skills in and about argumentation, represented below, in Figure 1. In it, it is possible to see that argumentation can be assumed as a field where teacher knowledge is developed, because throughout this cycle, on one hand, the development of argumentative skills occurs, and on the other, the development of skills to promote argumentation occurs (Lourenço, *et al.*, 2016a; Lourenço, *et al.*, 2016b).

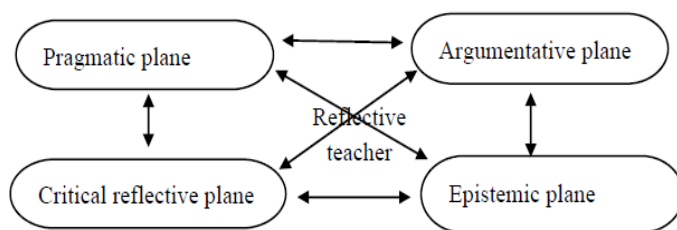


Fig. 1 Interactive cycle of argumentative actions, adapted from Chiaro and Leitão (2005)

It can be inferred that there was the creation of the critical reflective plane that we consider necessary to classify in order to accommodate actions created by the teacher to critically reflect on the argument, evaluating the evidence and conclusions. These actions accommodate those already pointed out in the literature and increase the performance of the reflective teacher.

The actions in these 4 planes work in an interactive cycle that starts on the pragmatic plane, then advances to the argumentative and epistemic planes, and end on the critical reflective plane, but do not follow a rigid logical sequence, and the actions can be resumed in

any of the planes, when necessary, and actions in different planes can be achieved in an interaction course, over one or other classes.

We believe that the situations performed in the 4 planes can help the teacher to experience the process of argumentation in the classroom. However, it is understood that some actions, manifested in the pragmatic plane, start in planning (well before the class takes place), from the conception of teaching and goals that the teacher has. For, as reinforced by Simon, *et al.*, (2006),

“Students need to learn to listen and speak, justify statements, and so on, before they can debate. Likewise, teachers need to value and learn how to implement group discussion and immediate justification before they can orchestrate counterargument within their teaching.” (p. 256, our translation).

Next, in Figure 2, we present the specific actions that can be manifested in argumentative skills in each of the 4 planes of the interactive cycle of argumentative actions.

Planes	Actions
1. Pragmatic: Inciting argumentation	1. Develop teaching strategies that allow students to be asked to build arguments in written and/or oral form;
	2. Formulate questions to engage students in the discussion;
	3. Speak and listen;
	4. Encourage discussion among students;
	5. Encourage students to listen to their peers' opinions;
	6. Encourage students to take a stand in the presentation of their ideas;
	7. Encourage students to role-play in discussion situations.
2. Argumentative: expansion and support of argumentation	1. Encourage students to provide justifications for their statements;
	2. Encourage students to formulate counter arguments;
	3. Request justifications for students' conclusions;
	4. Request arguments in the most varied forms (written and oral) after a group discussion;
	5. Present arguments that challenge students' ideas;
	6. Justify with evidence;
	7. Make arguments;
	8. Present evidence;
	9. Know the meaning of the argument;
	10. Define and exemplify arguments;
	11. Define and exemplify the concept of evidence.
3. Epistemic: information retrieval	1. Point out different interpretations to the problem question;
	2. Value the different positions of students;
	3. Formulate explanations;
	4. Relate information;
	5. Make predictions;
	6. Encourage the presentation of new justifications in addition to those initially presented.
4. Critical reflective: evaluation of arguments	1. Organize the discussion among students in order to encourage their reflection on the validity of different interpretations;
	2. Encourage students to evaluate arguments presented by peers;
	3. Encourage students to make judgments about the arguments they build;
	4. Evaluate arguments in relation to the evidence presented;
	5. Question students' conclusions;
	6. Counterargue/debate;
	7. Identify the reasons not stated;
	8. Identify and deal with irrelevances;
	9. Eliminate alternative conclusions;
	10. Review the whole situation and decide;
	11. Present conclusions.

Fig. 2 Pro-argument actions correlated with planes, adapted from Simon, *et al.* (2006) and Ibraim and Justi (2018)

We believe that the pro-argumentation actions shown in Figure 2 can be used as an analytical instrument, contributing to study teacher action from the perspective of Arruda, *et al.*, (2021), in which the authors propose to investigate what the teacher actually does in the classroom and how their actions can be categorized. For many of them have already been validated in research, as can be seen in Simon, *et al.* (2006) and Ibraim and Justi (2018).

There is a need, during communication, to use strategies that put the student to develop logical reasoning, formulate valid arguments using evidence, as well as critically reflect, evaluating the argument construction process, especially the conclusions supported by evidence, for different relative situations in science. However, the use of argument by the student and teacher is not innate, it has been built in a favorable environment and consolidated through practice over time, which forces them to adopt and appropriate actions in the context of the construction of discourses and, as very well emphasized by Simon, *et al.*, (2006, p. 241, our translation), “it is not simply about changing your vocabulary, but fundamentally, assimilating new objectives that will foreground and support the discourse of argumentation in your teaching”. In the past, teachers had to rethink their role, taking into account that their informative value has different levels, depending on the access that their students may have to other sources of information (Alarcão, 2003).

We imagine that teachers may have difficulties in expressing actions related to teaching on the argumentative practice, such as, for example, defining and exemplifying the concept of evidence, to the detriment of those directed to the teaching of scientific content based on argumentation, for example, encouraging students to present justifications for their statements, especially those that did not go through an educational institution where argumentation is explicit. For, in the explicit perspective, aspects referring to argumentative practice are highlighted by the teacher trainer and in this context, the teacher experiences direct instructions on what an argument is (Ibraim & Justi, 2017).

4. Conclusion

We return to our initial question of what the teacher’s attributions are in the development of argumentation in the classroom and how to correlate it with the characteristics of the reflective teacher. From our discussion, we conclude that the answer points to a teacher who is constantly questioning themselves about what he/she does and why he/she does it. A teacher who works in the three planes suggested by Chiaro and Leitão (2005), that is, always checks and acts so that a curricular topic becomes argumentative, so that it expands and sustains an argument and retrieves the information for the construction of arguments. But also, a teacher who works in the critical reflective plane, so that students critically reflect on the learning process, evaluating arguments built by themselves, by colleagues and the teacher. And these skills are in line with the characteristics of the reflective teacher, indicating that argumentation is used by a reflective teacher, that is, it is impossible for the teacher to apply argumentation in their classes without being reflective.

The study reinforces the need for argumentation in science classes, by helping to clarify which skills related to argumentation should be developed by teachers, reinforcing those already listed by references in the area to analyze pro-argumentation actions. In this regard, we reiterate the opinion of Ibraim and Justi (2018), by suggesting that researchers establish a dialogue in order to discuss the potential and limitations of each instrument for analyzing argumentative actions.

5. References

Alarcão, I. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. (2. ed.). São Paulo, Cortez.

Costa, S. L. R., Bortoloci, N. B., Broietti, F. C. D., Vieira, R. M. & Tenreiro-Vieira, C. (2021) Pensamento crítico no ensino de ciências e educação matemática: uma revisão bibliográfica sistemática. *Investigações em ensino de ciências*, 26, 145-168.

Arruda, S. de M.; Passos, M. M. & Broietti, F. C. D. (2021). O programa de pesquisa sobre a ação docente, ação discente e suas conexões (PROAÇÃO): Fundamentos e abordagens metodológicas. *REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino – Universidade Estadual do Norte do Paraná*, Cornélio Procópio, 5, 215-246.

Checkland, P. & Holwell, S. (1998). Action research: its nature and validity. *Systemic practice and action research*, Netherlands: springer, 11, 9-21.

Chiaro, S. D. & Leitão, S. O. (2005). O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aulas. *Psicologia: reflexão crítica*, 18(3), 350-357.

Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional dos professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Fringe, J J. S., Mazuze, B. S., Mucuanga, M. & Muengua, L. (2021). Promovendo a aprendizagem profissional do docente através de uma comunidade de prática reflexiva em Moçambique. *Perspectivas em diálogo*, Naviraí, 16(8), 6-24.

Hirdes, A., R., Barlette, V. E. & Guadagnini, P., H. (2018) Uma análise de habilidades cognitivas a partir de uma abordagem argumentativa no laboratório de química. *Vidya*, 38(2), 137-161.

Ibraim, S. de S. & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em química. *Ciênc. Educ.*, Bauru, 23(4), 995-1015.

Ibraim, S. de S. & Justi, R. (2018). Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 311-330.

Jiménez-Aleixandre, M. P & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. In: Erduran S., Jiménez-Aleixandre M. P. (eds.). *Argumentation in science education. science & technology education library*, 35. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1

Leal, R., R., Schetinger, M., R., C. & Pedroso, G. B. (2019). Experimentação investigativa em eletroquímica e argumentação no ensino médio em uma escola federal em Santa Maria/RS. *Rencima*, 10(6), 142-162.

Leitão, S. (2012). *O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: Um desafio persistente*. Uni-pluri/versidad, 12(3).

Lourenço, A. B., Abib, M. L. dos S. & Murillo, F. J. (2016a). 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*, 16(2), 295-316.

Lourenço, A. B., Ferreira, J. Q. & Queiroz, S. L. (2016b). Licenciandos em química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. *Química Nova*, 39(4), 513-521.

Lourenço, A. B. & Queiroz, S. L. (2020). Argumentação em aulas de Química: Estratégias de ensino em destaque. *Quim. Nova*, 43(9), 1333-1343.

NRC – National Research Council. (2012). *A framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Committee on conceptual framework for the new k-12 science education standards.

Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1-40.

Queiroz, S. L. & Sá, L. P. (2009). O espaço para a argumentação no Ensino Superior de Química. *Educación Química*, 20(2), 104-110.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Nova York: Basic Books.

Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International journal of science Education*, 28(2-3), 235-260. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690500336957>

Silva, A. C. & Chiaro S. (2018). O impacto da interface entre a aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(3).

Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2021). Promover o pensamento crítico e criativo no ensino das ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(1) 70-84.

Tsai, C. C. & Wen, L. M. C. (2005). Research and Trends in Science Education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27, 3-14. <http://dx.doi.org/10.1080/0950069042000243727>.

CAPÍTULO 5 – ARTIGO 3

MAPEAMENTO DAS PESQUISAS REALIZADAS PELO GRUPO EDUCIM A
RESPEITO DAS AÇÕES DOCENTES EM AULAS DE QUÍMICA¹⁰

Resumo: O presente artigo procura mapear a produção de integrantes do grupo de pesquisa EDUCIM, em um recorte de estudos a respeito das ações docentes em aulas de Química, em artigos científicos, dissertações e teses. Utilizou-se a metodologia do estado de conhecimento na forma inventariante e descritiva combinada à análise de conteúdo de Bardin, tentando responder às seguintes questões: quais as características das aulas investigadas nestas produções? quais abordagens teóricas e metodológicas orientaram as investigações? E, quais categorias de ação docente foram evidenciadas pelos pesquisadores das produções analisadas? À vista disso, em um primeiro movimento, fez-se uma busca do *corpus* nos *sites* do grupo de pesquisa e do Programa de Pós-Graduação, ao qual o grupo está vinculado. Os resultados revelaram um total de 14 produções sobre a temática, sendo 7 artigos, 3 dissertações e 4 teses. Essas produções são constituídas, predominantemente, por ações docentes analisadas em ambientes diferenciados de ensino, apresentam comumente a abordagem descritiva e algumas vezes combinada com a conexiva e a abordagem teórica que mais se realçou nos artigos é a orientada à formação de professores. A categorização das ações presentes nessas investigações foi dividida em dois grupos, as ações específicas (63 categorias de ações docentes) e as recorrentes (18 categorias de ações docentes), em que diferentes fatores influem para a sua ocorrência. Sublinha-se que os pesquisadores precisam avançar além da descrição, fundamentados teórica e metodologicamente em suportes explícitos rumo à compreensão do porquê ocorre determinada ação e aprofundamento no estudo da conexidade das ações.

Palavras-chave: estado de conhecimento, aulas de Química, ação docente.

Abstract: This article seeks to map the production of members of the EDUCIM research group in a range of studies about teaching actions in Chemistry classes, in scientific articles, dissertations, and theses. The state of knowledge methodology was used in inventory and descriptive form combined with Bardin's content analysis, trying to answer the following questions: What are the characteristics of the classes investigated in these productions? What theoretical and methodological approaches guided the investigations? Moreover, what categories of teaching action were evidenced by the researchers of the analyzed productions? Because of this, in the first move, a corpus search was carried out on the websites of the research group and the Graduate Program to which the group is linked. The results revealed 14 productions on the subject, 7 articles, 3 dissertations, and 4 theses. These productions are constituted predominantly by teaching actions analyzed in different teaching environments, commonly presenting a descriptive approach and sometimes combined with a connective one. The categorization of actions present in these investigations was divided into two groups: specific actions (63 categories of teaching actions) and recurrent ones (18 categories of teaching actions), in which different factors influence their occurrence. It is emphasized that researchers need to move beyond description, theoretically and methodologically based on explicit supports towards understanding why a particular action takes place and deepening the study of the connection of actions.

Keywords: state of knowledge, Chemistry classes, teaching action.

¹⁰ Artigo III – Publicado em: Seven Editora, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/2544>.

1 Introdução

Os programas da área de Ensino de Ciências desenvolvem várias atividades, dentre elas a pesquisa. De tal maneira, se torna imperioso que, por vezes, se avalie criticamente o rumo dessa investigação. Por isso, o crescente repertório científico do Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM) e os desafios a ele colocados diante da contínua produção acadêmica, nos 20 anos de consolidação, revelam necessidade de estudos como este, de modo a oferecer elementos para a autoavaliação da produção do conhecimento, assim como para o encaminhamento de diretrizes futuras.

Nesse contexto, a presente pesquisa foi concebida com o intuito de colocar em pauta discussões teóricas, metodológicas e de resultados de pesquisas do grupo EDUCIM, especificamente, vinculadas ao Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e suas Conexões (PROAÇÃO), que focalizam na área da Química, apresentando os desafios para estudos futuros. O PROAÇÃO, segundo Arruda, Passos e Broietti, (2021, p. 216), é um “Programa de Pesquisa, em desenvolvimento há dez anos, [...] que investiga as ações de professores e estudantes por observação direta em sala de aula”, ou seja, os investigadores procuram compreender o que ocorre de fato em sala de aula, seja ela física ou virtual.

Embora o primeiro estudo direto das ações docentes em sala de aula tenha sido concluído em 2016, onde se investigou ações de professores em aulas de Matemática, Andrade (2016), o estímulo a esse movimento se deu com a pesquisa de Arruda, Lima e Passos (2011), em que os pesquisadores apresentaram um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. Na referida pesquisa, os autores apresentaram um instrumento de pesquisa na forma de uma Matriz 3x3¹¹, a partir do qual foram analisados dados oriundos de entrevistas com estagiários da licenciatura em Física (ARRUDA, LIMA, PASSOS, 2011). Este instrumento foi, posteriormente, utilizado em diversos contextos para entender as relações com o saber em sala de aula de professores em formação e em serviço (ARRUDA; PASSOS, 2015; ARRUDA; PASSOS, ELIAS, 2017).

No que diz respeito às investigações que estudam as ações docentes na área da Química, encontra-se o primeiro estudo publicado em 2018 (BENÍCIO, 2018), que analisou ações, percepções e relações discentes com o saber em aulas de Física, Química e Matemática. Nesta ordem de ocorrência, as pesquisas têm aumentado com o tempo, abrangendo áreas e níveis de ensino diferenciados. Com isso, o grupo tem buscado alinhamento na forma de condução das investigações, de modo a evitar categorias de ações dispersas, isto é, há necessidade de se padronizar algumas ações docentes em cada área, podendo ser empregadas em outros estudos, evitando uma dispersão de categorias de ações com o sentido das já existentes.

Portanto, julga-se que um estudo dessa natureza possibilita o “direcionamento das novas pesquisas. Trata-se de conhecer a própria produção e enfrentar os desafios que vêm sendo sinalizados” (JACOMINI; PENNA; BELLO, 2019, p. 5). Nessa perspectiva investigativa, busca-se responder às seguintes questões: 1) Quais as características das aulas investigadas nestas produções? 2) Quais abordagens teóricas e metodológicas orientaram as investigações? 3) Quais categorias de ação docente foram evidenciadas pelos pesquisadores das produções analisadas?

Diante disso, o objetivo central consistiu em mapear os estudos do grupo de pesquisa EDUCIM, a respeito das ações docentes em aulas de Química. Na próxima seção é apresentado o programa de pesquisa com o intuito de elucidar seus fundamentos e objetivos.

2 Ações docentes, discentes e suas conexões: considerações do grupo EDUCIM

¹¹ Instrumento de análise gerado em uma tabela, considerando o sistema didático de Chevallard, a concepção da aprendizagem de Gauthier e a relação com o saber de Charlot.

O grupo de pesquisa EDUCIM – Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática¹², foi criado em 2002 e está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). As pesquisas desenvolvidas pelos integrantes do grupo (alunos da graduação, estudantes do mestrado, doutorado, egressos do curso, estudantes de pós-doutorado, pesquisadores externos e orientadores) têm como objetivo geral investigar temas relacionados à formação de professores, ao ensino e à aprendizagem em Ciências e Matemática, tanto na educação formal quanto na educação informal.

Em uma publicação recente, Passos, Arruda e Broietti (2022) analisaram as produções realizadas pelos colaboradores do grupo de pesquisa, ao longo dos 20 anos de consolidação, a partir de um *corpus* de 77 publicações (46 dissertações e 31 teses). Os autores, inicialmente, identificaram e analisaram as palavras-chave explicitadas pelos pesquisadores das produções e encontraram um total de 196 palavras e/ou expressões, e, ao considerar a partir de 2017 até aos anos mais finais, percebeu-se que as primeiras duas palavras-chave da lista apresentadas pelos autores são contempladas no PROAÇÃO, “Ação discente; Ação docente; Aprendizagem; Aulas experimentais; Matriz do Estudante; Metacognição; Triângulo didático-pedagógico” (PASSOS; ARRUDA; BROIETTI, 2022, p. 353).

Os integrantes do grupo de pesquisa têm realizado uma tessitura dos conceitos de ação docente e discente, de uma maneira como nunca se encontrou registrado em outras produções, deixando sua marca no sentido de pesquisar o que de fato ocorre em sala de aula, sem prescrições e julgamentos. Entretanto, “a ação não se restringe ao discurso proferido por professores e estudantes sobre a sala de aula, baseado em entrevistas ou questionários, mas no que se observa no ato de sua ocorrência” (SOUZA *et al.*, 2021, p. 197).

Arruda, Passos e Broietti (2021) apontam objetivos do PROAÇÃO, que vão desde descrever as ações, interpretá-las, assim como compreender suas implicações para o ensino, a aprendizagem e a formação de professores. Tais objetivos indicam assuntos a serem explorados no PROAÇÃO e possíveis desdobramentos, os quais, na sua maioria, já foram expostos em pesquisas, conforme se evidencia na continuidade, todavia, os “objetivos de pesquisa permitem-nos inúmeras formas de organização, destaques, reflexões e relações teóricas, metodológicas, práticas e contextuais” (PASSOS, ARRUDA, BROIETTI, 2022, p. 363).

Desse modo, existem três opções teóricas para o efeito:

A primeira opção teórica procura relacionar a ação docente com a área de formação de professores e com as pesquisas sobre a prática pedagógica, se sustentando em autores como Tardif, Lessard e Schön; a segunda está baseada nas principais teorias que abordam a ação do ponto de vista da sociologia, com suporte em Weber, Coleman, Bourdieu e Lahire; e a terceira está relacionada à Teoria Ator-Rede, embasada nas ideias do Latour (adaptado de ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 217).

Igualmente, existem três diferentes abordagens metodológicas para tratar as questões levantadas pelo tema da ação docente, ação discente e suas conexões: a primeira focaliza na descrição das ações, denominada como abordagem descritiva; a segunda na explicação das ações, abordagem explicativa; e a terceira na conexão entre as ações, denominada abordagem conexiva (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021).

As pesquisas, usando uma ou outra abordagem, vêm crescendo desde 2016 e, embora a presente pesquisa contemple apenas estudos que estão centrados na área da Química, julga-se importante evidenciar algumas características investigativas, ações avaliativas

¹² Para mais informações sobre o grupo: <http://educim.com.br/>

(MAULANA, 2022) e ações docentes no ensino remoto emergencial (RHEA, 2022; RHEA; PASSOS; ARRUDA, 2022), e distintas abordagens, explicativa no estudo da intencionalidade das ações (MENEQUETE *et al.*, 2023) e conexiva, o estudo que fundamenta o conceito de ação na teoria ator-rede (CORRÊA, 2021).

Dado que os autores dessas pesquisas diversificam a representação das categorias, bem como suas descrições, por exemplo, há os que descrevem e categorizam a “ação”, utilizando verbos no indicativo (ANDRADE, 2016; BENÍCIO, 2018; CARVALHO, 2019; SANTOS, 2019), e os que utilizam verbos no infinitivo (DIAS, 2018; ASSAI, 2019; SOUZA *et al.*, 2021), entretanto, para uniformizar, no presente estudo adotou-se a denominação do segundo grupo. Na continuidade, focaliza-se os procedimentos metodológicos que explicitam o que se propõe realizar.

3 Encaminhamentos metodológicos

A presente investigação seguiu princípios do estudo de revisão do tipo estado de conhecimento, e Jacomini, Penna e Bello (2019) compreendem pesquisas desse tipo como sendo aquelas,

[...] revisões que mapeiam, cujas características centrais são a realização da sistematização e da indicação do que caracteriza determinado conjunto de produções acadêmicas [...], que se caracterizam pelo mapeamento e apresentação da produção de forma inventariante e descritiva, [...] cujo objetivo é apresentar informações sobre as características e contribuições da produção que compõem o escopo do estudo, de maneira a informar o estado do conhecimento numa área ou campo de saber (JACOMINI; PENNA; BELLO, 2019, p. 6-7).

Desse modo, aplicou-se a metodologia de caráter inventariante e descritiva. Assim, se apresentam os procedimentos metodológicos, em três etapas de operação, as etapas da Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011).

Na primeira etapa, chamada de pré-análise, realizou-se a escolha de documentos e formulou-se as questões de pesquisa, os objetivos e os parâmetros de busca para a constituição do *corpus*. Desse modo, tomou-se como objeto de estudo a produção científica (dissertações, teses e artigos) dos integrantes do grupo EDUCIM e, por meio do recorte temático das pesquisas do projeto PROAÇÃO (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021), buscou-se as que focalizam em ação docente, em ensino de Química ou aulas de Química, perceptível através do título, palavras-chave e resumo.

A respeito dos parâmetros de busca, dentre várias pesquisas contempladas no programa PROAÇÃO decidiu-se incluir apenas investigações com foco em ações docentes e tampouco se consideraram aquelas apresentadas e publicadas em eventos científicos. Considerou-se, porém, as pesquisas que, embora investiguem ações docentes e discentes no ensino de ciências, se pode evidenciar ações docentes em aulas de Química, isto é, ações docentes e discentes no ensino de Ciências no geral, e que discriminem em áreas específicas em que uma delas seja ações docentes em Química¹³. Dessa maneira, se estabeleceram os procedimentos de busca do *corpus*, material de análise, e a partir da definição temática, objetivo e questões de pesquisa, elencou-se os descritores “ação”, “ação docente” e “ação docente Química” que orientaram as buscas.

¹³ Razão pela qual contemplou-se, por exemplo, Benício (2018), que, embora abrange outras áreas e tenha seu maior foco em ações discentes, apresenta igualmente ações docentes na área de Química.

A busca do *corpus* foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2022, e explorou-se, paralelamente, em dois ambientes: 1) na página do grupo de pesquisa¹⁴, buscando tanto por artigos publicados quanto os arquivos das dissertações ou teses; e, 2) no *site* do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática¹⁵ ao qual o grupo está vinculado, utilizando filtros predeterminados do assunto e valendo-se dos descritores. De forma complementar, utilizou-se o currículo Lattes dos três coordenadores do grupo para eventuais contrapontos, especialmente para buscar artigos que os autores haviam publicado em diferentes periódicos, e que até a data de busca ainda não tinham sido carregados nas plataformas digitais da universidade. Como resultado, obteve-se o material de análise em 14 produções, subdivididas em 3 dissertações, 4 teses e 7 artigos, em que geralmente os artigos correspondem aos resultados das dissertações e teses.

Na etapa seguinte, chamada de exploração do material, codificou-se as pesquisas utilizando o ano de publicação, características da investigação (se dissertação, tese e ou artigo) e sobrenome do autor, por exemplo, 2019D.Carvalho, para dizer dissertação do Carvalho publicada em 2019, enquanto 2019T.Assai, significa tese de Assai publicada em 2019 e 2021aArt.Borges, artigo de Borges publicado em 2021. Assim, a listagem das produções analisadas é apresentada de forma cronológica, no Quadro 1, com o respectivo código das publicações.

Quadro 1: *Corpus* de análise

Nº	Referências ¹⁶	Códigos
01	BENÍCIO, M. A. Um olhar sobre as ações discentes em sala de aula em um IFPR . 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.	2018T.Benício
02	ASSAI, N. D. S. Um estudo das ações pretendidas e executadas por licenciandos em química no estágio supervisionado . 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.	2019T.Assai
03	CARVALHO, W. Estudo da intervenção do professor formador nas ações dos licenciandos em Química . 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.	2019D.Carvalho
04	FILGUEIRA, S. S. Diálogos de ensino e aprendizagem e Ação Docente: Inter-relações em aulas de Ciências com atividades experimentais . 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.	2019T.Filgueira
05	SANTOS, R. S. Um estudo sobre as ações docentes em sala de aula em um curso de Licenciatura em Química . 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.	2019T.Santos
06	BORGES, L. C. S. Um estudo das ações docentes em aulas de química no ensino médio . 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.	2020D.Borges
07	BENÍCIO, M. A.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Ações discentes e a relação com o saber em aulas de Matemática, Física e Química. Investigações em Ensino de Ciências , [S. l.], v. 25, n. 3, p. 86-107, 2020.	2020aArt.Benício
08	BENÍCIO, M. A.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Um estudo quantitativo das conexões entre a ação docente e a ação discente em aulas de matemática, física e química em um Instituto Federal do Paraná. Contexto & Educação , [S. l.], v. 35, p. 456-477, 2020.	2020bArt.Benício
09	CARVALHO, W.; STANZANI, E. L.; PASSOS, M. M.; LORENCINI JÚNIOR, A. Ações de um licenciando em química em situação de microensino seguida de	2020Art.Carvalho

¹⁴ <http://educim.com.br/>

¹⁵ <https://pos.uel.br/pecem/teses-dissertacoes/>

¹⁶ Para além da área de Química, existiram estudos que se focalizaram a discutir, concomitantemente, ações na área da Física (Benício, 2018; Filgueira, 2019; Bortoloci, 2021) e Matemática (Benício, 2018).

	autoscopia. Revista Prática Docente , [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1841-1864, 2020.	
10	ASSAI, N. D. S.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. The Supervised Teaching Practice and the Preservice Teachers' Intended and Performed Actions in a Chemistry Class. Acta Scientie , Canoas, v. 23, n. 1, p. 136-169, 2021.	2021Art.Assai
11	BORGES, L. C. S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. M. Ações docentes em aulas expositivas dialogadas de Química no ensino médio. Investigações em Ensino de Ciências , [S. l.], v. 26, n. 1, p. 53-69, 2021.	2021aArt.Borges
12	BORGES, L. C. S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. M. Aulas experimentais no ensino de química: análise das ações executadas pelos professores. Experiências em Ensino de Ciências , [S. l.], v. 16, n. 2, 2021.	2021bArt.Borges
13	BORTOLOCI, N. B. Um estudo das ações docentes em aulas de ciências do 9º ano do ensino fundamental . 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.	2021D.Bortoloci
14	SOUZA, A. C.; PASSOS, M. M.; ASSAI, N. D. S.; ARRUDA, S. M. Categorias de ação docente em uma aula de Química experimental. Revista Valore , Volta Redonda, v. 6, p. 196-207, 2021.	2021Art.Souza

Fonte: os autores (2022)

Seguidamente, realizou-se o preenchimento do formulário de extração com informações nos seguintes itens: temática, a abordagem metodológica adotada, principais teóricos utilizados e a categorização das ações apresentada pelos autores nessas produções. Enquanto preenchia-se o referido formulário, a partir do contato direto com o material de análise, iniciou-se o movimento interpretativo, a leitura integral de cada uma das pesquisas, na tentativa de buscar compreender os estudos em suas semelhanças e diferenças. Importa referir que se aplicou o método indutivo, a partir do qual as categorias foram surgindo com base na interpretação dos dados, e em outras vezes aplicou-se o método dedutivo, servindo-se de lentes teóricas.

Para responder às questões 1 e 3, quais as características das aulas investigadas nessas publicações e quais categorias de ação docente e discente foram evidenciadas pelos pesquisadores das produções analisadas, utilizou-se o método indutivo. Desse modo, a estratégia utilizada para conhecer as características das aulas e as categorias de ação empregadas pelos autores, consistiu em analisar o *corpus* e nele, com base no tema, objetivos, questões, metodologia e resultados, descrever a natureza da pesquisa (ambiente no qual ocorreu a pesquisa) e as categorias de ação. A respeito da questão 2, em relação às abordagens teóricas e metodológicas que orientaram as investigações, recorreu-se a Arruda, Passos e Broietti (2021), para interpretar os procedimentos da modalidade de pesquisa adotada e descrever quais caminhos os pesquisadores vêm tomando. Tal como vimos na seção anterior, esses autores apresentaram os fundamentos teóricos e abordagens metodológicas do PROAÇÃO.

Na terceira e última etapa, denominada tratamento, inferência e interpretação dos resultados, buscou-se aprofundar a análise, e na próxima seção estão apresentados os resultados e discussão desse exercício analítico com base nos achados obtidos.

4 Resultados e discussão

Do total das publicações, existem as que estudaram ações no Ensino Fundamental (ASSAI, 2019; ASSAI; ARRUDA; BROIETTI, 2021; BORTOLOCI, 2021), no Ensino Médio (BENÍCIO, 2018; FILGUEIRA, 2019; BENÍCIO; ARRUDA; PASSOS, 2020a, 2020b; BORGES, 2020; BORGES; BROIETTI; ARRUDA, 2021a, 2021b), enquanto as de Benício com colaboradores e a de Filgueira são especificamente no Ensino Médio Técnico, e Santos (2019), Carvalho (2019) e Carvalho *et al.* (2020) ocorreram no Ensino Superior, em que a pesquisa de Santos analisou as ações dos professores formadores e Carvalho analisou, exclusivamente, as ações de licenciados em Química, no qual o objetivo foi de identificar

quais as ações de futuros professores em aulas simuladas antes e após a atuação do professor formador.

Apesar de diferentes níveis escolares, todas essas pesquisas (SANTOS, 2019, BORGES, 2020; BORTOLOCI, 2021) têm em comum a possibilidade de elucidar que compreender a formação de professores por meio do que eles fazem em sala de aula é importante para ilustrar a organização do trabalho docente.

4.1 Características das aulas investigadas sobre as ações docentes

As características das aulas investigadas ao longo dos anos, estão expostas nesta seção. Há pesquisas com foco em aulas que aconteceram com ou sem recurso à lousa e outras que fizeram uso do *PowerPoint®*, essas na maioria das vezes aconteceram sem o uso de estratégias de ensino diferenciadas, caracterizando-se como aulas expositivas, essencialmente centradas no professor. Se evidenciaram também pesquisas com foco em aulas que foram ministradas a partir de diferentes estratégias ou orientações metodológicas, ou seja, aquelas que aconteceram em ambientes diferenciados de ensino.

Quadro 2: Características das aulas investigadas

	Anos				
Tipos de aulas	2018	2019	2020	2021	Totais
Aulas em ambientes de ensino comuns ¹⁷	2018T.Benício	2019 T.Santos	2020aArt.Benício 2020bArt.Benício		04
Aulas de licenciandos no estágio supervisionado		2019T.Assai		2021Art.Assai	10
Aulas simuladas		2019D.Carvalho			
Aulas expositivas dialogadas			2020D.Borges	2021D.Bortoloci e 2021aArt.Borges	
Aulas expositivas dialogadas com resolução de exercícios				2021aArt.Borges	
Aulas expositivas com a demonstração de materiais do cotidiano		2019T.Assai		2021Art.Assai	
Aulas expositivas com atividade experimental e o estudo de		2019T.Assai		2021Art.Assai	

¹⁷ Aulas em que não se faz uso de recursos ou estratégias diferenciadas, ou seja, aulas mais expositivas.

caso					
Aulas expositivas com jogo lúdico Quiz		2019T.Assai		2021Art.Assai	
Aulas experimentais		2019T.Filgueira	2020D.Borges	2021bArt.Borges, 2021Art.Souza	
Totais	01	04	04	05	14

Fonte: os autores (2023)

O Quadro 2 evidencia que o *corpus* analítico é constituído por 4 investigações realizadas em ambientes de ensino mais expositivos, enquanto 10 foram realizadas em ambientes de ensino diferenciados. Outro aspecto a destacar é que a publicação dos estudos não obedece a uma sequência gradual ao longo dos anos, mas se percebe que a incidência tende a aumentar. Das 4 investigações realizadas em ambientes de ensino mais expositivos, Benício (2018); Benício, Arruda e Passos (2020a, 2020b), foram no ensino médio e todas pesquisaram igualmente a ação discente, e Santos (2019) investigou apenas ações docentes no ensino superior.

Com relação às aulas em ambientes de ensino diferenciados, foram identificadas: i) ações em aulas simuladas de licenciandos em um curso de formação de professores de Química (Carvalho, 2019); ii) ações em aulas experimentais, sendo que as pesquisas de Filgueira (2019), Borges (2020), Borges, Broietti e Arruda (2021b) ocorreram no Ensino Médio, e a de Souza *et al.* (2021) ocorreu no Ensino Superior; iii) ações em aulas expositivas dialogadas (Borges, 2020, Borges, Broietti e Arruda, 2021a, Bortoloci, 2021); e iv) ações de licenciandos no estágio supervisionado em que Assai (2019) e o artigo com colaboradores, analisaram as ações em três grupos de aulas, a expositiva com a demonstração de materiais do cotidiano; a expositiva com atividade experimental e o estudo de caso; e, a expositiva, com jogo lúdico Quiz.

Não foram encontrados estudos com características de aulas investigadas do tipo ações avaliativas (MAULANA, 2022) e nem tampouco ações docentes remotas (RHEA, 2022), tal como ocorreu em pesquisas na área da Matemática.

A respeito das discussões conclusivas dos estudos que ocorreram em ambientes de ensino diferenciados, destaca-se que a compreensão da ação docente está relacionada a diversos fatores, que podem ser: a disciplina, o conteúdo, a estratégia didática, os objetivos, a intencionalidade do professor (planejamento), as características dos alunos, e, ainda, ao perfil do docente (Assai, 2019; Filgueira, 2019; Borges, 2020; Carvalho, 2019; Bortoloci, 2021). Ou seja, o contexto da aula tem influência direta no que o professor faz dentro da sala de aula, como se pode ver na seção de categorização das ações, apresentada logo após as abordagens teóricas e metodológicas adotadas nas pesquisas.

4.2 Abordagens teóricas e metodológicas das investigações

Nesta seção se evidenciam, a partir dos resultados da presente revisão, quais estudos se baseiam no campo da formação de professores, quais deles interpretam as ações docentes com base nas teorias da sociologia e quais têm se fundamentado na ANT¹⁸, para além de ilustrar a adoção das abordagens metodológicas: descritiva, explicativa e/ou conexiva. Fez-se

¹⁸ Teoria Ator-Rede (*Actor-Network Theory*, abreviada por ANT). A ANT fornece uma visão para olhar as ações no intuito de esclarecer “O que é agir? Por que fazemos o que fazemos? Por que nossa ação está sempre conectada à ação de um outro?”. Ademais, “não é trivial incluir um não humano no curso de uma ação, pois implicitamente sempre utilizamos uma teoria de ação intencional (ARRUDA, PASSOS, BROIETTI, 2021, p. 226 e 228).

inferência para construir o Quadro 3, apresentado abaixo, pelo fato de em muitos estudos não se explicitar a descrição da abordagem teórica e/ou metodológica.

Quadro 3: Abordagens teóricas e metodológicas identificadas nas investigações

Código	Abordagem metodológica			Abordagem teórica		
	Descritiva	Explicativa	Conexiva	Formação de professores	Sociologia	ANT
2019D.Carvalho	X			X		
2020D.Borges	X				X	
2021D.Bortoloci	X				X	
2018T.Benício	X		X	X		
2019T.Filgueira	X		X		X	
2019T.Assai	X		X		X	
2019T.Santos	X			X		
2020aArt.Benício	X		X	X		
2020bArt.Benício	X		X	X		
2020Art.Carvalho	X			X		
2021Art.Assai	X			X		
2021aArt.Borges	X			X		
2021bArt.Borges	X			X		
2021Art.Souza	X				X	

Fonte: os autores (2023)

Observa-se, em primeira instância, 9 estudos (num total de 14) que se fundamentaram na abordagem descritiva, e 5 pesquisas que utilizaram a abordagem descritiva combinada com a conexiva. Igualmente, 9 estudos buscaram compreender o conceito de ação docente a partir da área de formação de professores, baseando-se em autores como Lessard, Schön e Tardif, e 5 abordaram a ação do ponto de vista das teorias da sociologia, fundamentando suas investigações em Bourdieu, Coleman, Lahire e Weber.

É oportuno enaltecer que qualquer uma das opções (teórica e metodológica) pode fundamentar o conceito de ação docente ao nível das investigações analisadas. O que procurou-se identificar é como os autores articulam as diferentes perspectivas teóricas e metodológicas com relação à natureza de seu estudo, em função dos objetivos e questões de pesquisa. Evidenciados autores que experimentaram alguns deslocamentos, por exemplo, Santos (2019), Borges (2020) e Bortoloci (2021), e isso deu uma certa facilidade na compreensão dos dados que apresentaram.

Santos (2019), que se fundamenta nos teóricos da área de formação de professores, justifica sua opção teórica, descrevendo: “Fazemos uma teorização do objeto de estudo fundamental da nossa pesquisa, a ação docente concebida na relação do professor com o saber” (p. 27). A pesquisa de Borges (2020) apresenta uma seção sobre ação baseada em duas abordagens teóricas, área da formação de professores e a teoria social, em que a autora se apropria das discussões teóricas do ponto de vista da sociologia. Ainda assim, a autora se posiciona ao especificar em qual dos teóricos embasava o seu estudo enquanto define ação. “Dessa forma, a teoria que mais se aproxima de nossa pesquisa é a teoria do ator plural proposta por Lahire” (p. 30).

Bortoloci (2021) igualmente descreve vários teóricos da ação social e no final adota um deles pela proximidade que tem com seu objetivo de pesquisa, pois explica,

Ressaltamos que em nosso entendimento, a Ação Docente é ‘o ato empreendido pelo docente’, podendo ocorrer de maneira intencional a partir do planejamento prévio de suas aulas, ou por meio de consequências não previstas em seu dia a dia. Dessa maneira, enfatizamos que, embora todas as teorias sociais supracitadas tenham contribuído para nossa compreensão do

conceito de ação, foi a teoria do *Ator plural*, de Lahire [...], que mais se aproximou do nosso objetivo de estudo (BORTOLOCI, 2021, p. 52).

A teoria *Ator plural* de Lahire¹⁹, à qual os estudos fazem referência, é uma teoria de ação social na qual as ações humanas se explicam por meio de duas teorias, a que leva em conta as experiências do passado e a que não leva em conta o passado, e assim, as ações se definem com base na racionalidade em face das situações rotineiras e as que se constituem novidade (LAHIRE, 2002).

Não foram identificados estudos da área da Química que fundamentam o conceito de ação na ANT, tal como no estudo de Corrêa (2021), que analisou as características das conexões estabelecidas pelos atores para a criação de outro não humano, as atuações desempenhadas por atores específicos na rede envolvida no processo e as performances realizadas pelos atores específicos nas diversas controvérsias mapeadas. Igualmente não foram identificados estudos que fizessem uso da abordagem explicativa da ação, como ocorreu em Meneguete *et al.* (2023), ao estudar a intencionalidade das ações, no entanto, “espera-se que a proposta de abordagem explicativa esteja presente em investigações futuras sobre ação docente, discente e suas conexões” (MENEGUETE, *et al.*, 2023 p. 39).

Dessa forma, inicialmente as pesquisas do grupo se debruçaram em um trabalho de categorização das ações, de maneira descritiva, ancorada nas teorias do campo da formação de professores e da sociologia, e isso, sem dúvida, estabeleceu uma base para o que está sendo feito e propostas de investigações futuras do grupo de pesquisa.

4.3 Categorias de ações docentes nas pesquisas analisadas

Nas salas de aula, o professor e os alunos desencadeiam uma série de ações com a intenção de atingir o objetivo da aula, pois, de acordo com Benício (2018, 37), “a atividade não pode existir senão pelas ações”. Entretanto, Turke (2020) salienta que as ações são alteradas de uma aula para outra, sendo influenciadas pelas ações de outros indivíduos, além de outros fatores. Desse modo, no Quadro 4 estão ilustrados exemplos de ações e sentidos que os pesquisadores atribuem, que se consideram microações²⁰, de maneira a fornecer uma melhor compreensão das ações identificadas.

Quadro 4: Descrição das ações docentes recorrentes em pesquisas analisadas

Ações	Microações	Autores
Atividades Burocrático-Administrativas	Faz a chamada	Borges (2020)
	Arruma o material; realiza a chamada	Bortoloci (2021)
Esperar	Espera os alunos ficarem quietos; espera os alunos resolverem exercícios	Borges, 2020
	Espera os discentes copiarem o conteúdo da lousa; espera os discentes fazerem silêncio; espera os discentes responderem acerca do conteúdo; espera os discentes irem para seus lugares; espera os discentes responderem aos exercícios	Bortoloci, 2021
	Espera a maioria dos alunos chegar; espera os alunos responderem ao questionário; espera os alunos responderem a questionamentos orais; espera o aluno tomar o líquido; espera os alunos fazerem silêncio; espera o aluno fazer bochecho; espera os alunos copiarem; espera os alunos sentarem; espera	Assai (2019)

¹⁹ Para mais informação consulte: LAHIRE, B. **Homem plural**: os determinantes da ação. Petrópolis: Vozes, 2002.

²⁰ Microações – detalhamento das ações do professor – correlacionam-se com o contexto no qual as ações estão sendo desenvolvidas” (Bortoloci, 2021, p. 76). Em alguns estudos se encontram como subcategorias das ações.

	os alunos verem o experimento / lavar vidrarias; espera os alunos anotarem / deslocar-se; espera a pergunta dos alunos; espera os grupos resolverem o estudo de caso; espera os alunos comunicarem as respostas em voz alta; espera a professora supervisora falar; espera guardarem o material	
Explicar	Explica o conteúdo, explica os exercícios, explica com e/ou com intervenção dos alunos	Borges (2020)
	Explica o conteúdo; explica os exemplos apresentados aos discentes; explica o experimento demonstrativo; explica os exercícios propostos aos discentes	Bortoloci (2021)
	Explica sobre o conteúdo; explica sobre a condução da aula; explica o esquema; explica sobre a continuidade da aula; explica sobre o procedimento experimental	Assai (2019)
	Sobre os conteúdos da aula; sobre os bastidores do conhecimento científico; sobre um exercício proposto na aula; sobre o próximo capítulo a ser estudado; sobre o problema discutido na aula	Santos (2019)
Perguntar	Faz perguntas referentes ao conteúdo para direcionar a explicação; faz perguntas de duas possibilidades	Borges (2020)
	Pergunta aos discentes para relembrar o conteúdo; pergunta aos discentes acerca do conteúdo; pergunta aos discentes sobre o experimento demonstrativo; pergunta aos discentes acerca de exemplos	Bortoloci (2021)
	Pergunta aos discentes dúvidas externas ao conteúdo da aula; sobre a formação continuada dos alunos; sobre a experiência vivenciada no estágio	Santos (2019)

Fonte: os autores (2023)

Essas são algumas das ações (Atividades burocrático-administrativas, esperar, explicar e perguntar) mais recorrentes nas pesquisas analisadas e de certo modo as aulas giram em torno delas, desde realizar chamada, esperar para iniciar a aula, explicar o conteúdo/exercícios e realizar perguntas como uma forma de conduzir a aula. Entretanto, Tardif (2002, p. 175) pontua a existência de uma vasta “heterogeneidade da atividade dos professores, no que se refere ao tipo de ação concretamente mobilizado”, pois “o trabalho do professor não corresponde a um tipo de ação específico”, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5: Outras categorias de ações docentes identificadas nas produções

Nº	Códigos	Contexto	Categorias de ações
01	2019D.Carvalho	Ações de licenciandos em aulas simuladas no ensino superior	Esperar, Explicar e Escrever
02	2020D.Borges	Ações docentes em aulas expositivas dialogada e experimental no Ensino Médio	Advertir, Atividades Burocrático-Administrativas, Atividades Burocrático-Avaliativas, Cumprimentar, Deslocar, Demonstrar, Discutir, Distribuir, Explicar, Escrever, Esperar, Informar, Ler, Orientar, Organizar, Perguntar, Responder, Representar, Retomar, Supervisionar.
03	2021D.Bortoloci	Ações docentes em aulas expositivas dialogadas no Ensino Fundamental	Auxiliar, Atividades Burocrático-Administrativas, Desenhar, Distribuir, Escrever, Exemplificar, Explicar, Informar, Observar, Perguntar, Responder e Supervisionar.
04	2019T.Filgueira	Ações docentes em atividades experimentais no Ensino Médio técnico	Calcular, Constatar, Entregar, Escrever, Ler, Manipular, Orientar, Questionar, Repreender, Refletir e Testar.
05	2019T.Assai	Ações de licenciandos atuando na educação	Aceitar, Auxiliar, Chamar atenção, Conversar, Consultar, Corrigir, Cronometrar, Demonstrar,

		básica no âmbito de estágio supervisionado	Deslocar, Ditar, Explicar, Escrever, Esperar, Gerenciar, Higienizar, Identificar, Manusear, Orientar, Organizar, Pedir, Questionar e Responder.
06	2019T.Santos	Ações docentes no Ensino Superior	Ameaçar, Argumentar, Avaliar, Alertar, Brincar, Buscar, Combinar, Comparar, Constatar, Convidar, Corrigir, Deslocar, Elogiar, Estimular, Exemplificar, Explicar, Finalizar, Incentivar, Ironizar, Justificar, Ler, Perguntar, Preocupar(-se), Propor, Problematicar, Relembrar, Responder, Reclamar, Refletir, Reforçar, Relatar, Salientar e Sugerir.
07	2020aArt.Benício	Ações discentes em aulas do Ensino Médio técnico; uma comparação quantitativa entre as ações docentes e as ações discentes	Dispersar, Esperar, Interagir com alunos, Organizar e Praticar o ensino.
08	2020bArt.Benício	Ações discentes em aulas do Ensino Médio técnico; Análise das ações discentes e das relações didático-pedagógicas estabelecidas em sala de aula	Dispersar, Esperar, Interagir com alunos, Organizar e Praticar o ensino.
09	2020Art.Carvalho	Ações de licenciandos em aulas simuladas no Ensino Superior	Esperar e Explicar.
10	2021Art.Assai	Ações pretendidas e executadas por licenciandos em estágio supervisionado na educação básica	Aceitar, Cronometrar, Chamar atenção, Conversar, Consultar, Deslocar, Demonstrar, Explicar, Escrever, Esperar, Identificar, Organizar, Orientar e Questionar.
11	2021aArt.Borges	Ações docentes em aulas expositivas dialogadas com resolução de exercícios no Ensino Médio	Advertir, Atividades Burocrático-Avaliativas, Atividades Burocrático-Administrativas, Cumprimentar, Distribuir, Explicar, Escrever, Esperar, Informar, Ler, Organizar, Perguntar, Responder, Representar e Retomar.
12	2021bArt.Borges	Ações docentes em aulas experimentais desenvolvidas em um laboratório no Ensino Médio	Advertir, Atividades Burocrático-Avaliativas, Atividades Burocrático-Administrativas, Deslocar, Demonstrar, Discutir, Distribuir, Esperar, Explicar, Informar, Ler, Orientar, Organizar, Perguntar, Retomar, Responder e Supervisionar.
13	2021Art.Souza	Ações docentes em aulas experimentais no Ensino Superior	Advertir, Avisar, Autorizar, Auxiliar, Comentar, Conferir, Contextualizar, Conversar, Deslocar, Enfatizar, Escrever, Esperar, Explicar, Executar, Inspeccionar, Ler, Manipular, Manusear, Mostrar, Observar, Orientar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Parabenizar, Questionar e Responder.

Fonte: os autores (2023)

Imersos no interesse de compreender as categorias de ação docente identificadas nas pesquisas analisadas, pode-se dizer que as ações se situam em 2 grandes grupos, as ações que foram recorrentes nas pesquisas, ou seja, aquelas que aparecem denominadas em várias pesquisas e as ações singulares, ou seja, aquelas que aparecem em contextos específicos de investigação.

As ações recorrentes, 18 categorias, apareceram em mais de uma pesquisa, tais como: Explicar e Esperar, com 10 repetições cada, Escrever, com 8, Organizar e Responder, com 7

cada, Deslocar, Orientar e Perguntar, com 6 cada, Ler, com 5, Advertir, Atividades burocrático-administrativas, Distribuir e Questionar, com 4 cada, Auxiliar, Demonstrar e Supervisionar, com 3 cada, e Manusear e Observar, com 2 cada, o que totaliza 18 categorias distintas de ação docente. Conforme apresentado pela ordem decrescente das frequências com que essas ações foram citadas nas pesquisas, as ações “explicar” e “esperar” tiveram maior número de repetições, 10, enquanto as ações “manusear” e “observar” tiveram o menor número.

A ação “esperar” foi encontrada nas pesquisas de Benício (2018), Assai (2019), Carvalho (2019), Borges (2020) e Souza *et al.* (2021) e remete às ações em que o professor aguarda qualquer ação do aluno, seja esperar ficar quieto ou resolvendo exercícios. A ação “observar” foi evidenciada em Bortoloci (2021) e Souza *et al.* (2021) e se refere às ações relacionadas ao olhar docente para os discentes, enquanto realizam o trabalho, por exemplo. Encontrou-se explicitado nas microações, pesquisas que apresentam a mesma designação da ação com sentidos diferentes. Para ilustrar isso, tomemos alguns exemplos:

Na pesquisa de Carvalho (2019, p. 57-58) identificou-se na ação “explicar”, as microações como sendo o momento em que o professor atua “[...] Questionando para gerar reflexão; Questionando para gerar interação; Questionando para introduzir conceito; Questionando para explorar informações do aluno; Chamando atenção para o desenvolvimento da aula [...]”. A mesma ação “explicar” é descrita com outras microações em Bortoloci (2021, p. 79), “explica o conteúdo; explica os exemplos apresentados aos discentes”, apresentando, desta feita, a mesma ação com sentidos diferentes.

Compreende-se ainda que as 4 microações da ação “explicar” na pesquisa de Carvalho, apresentadas no parágrafo anterior, poderiam se enquadrar em outra ação, por exemplo, a ação “questionar”, tal como se apresenta em estudos de Assai (2019) e Filgueira (2019). Isso provavelmente acrescentaria mais ações no estudo de Carvalho (2019), para além das três ações que a pesquisa elenca, “esperar, explicar e escrever”.

No que diz respeito às ações singulares, ou seja, aquelas que guardam relação específica com o contexto da investigação, encontra-se um total de 63 categorias de ações docentes, sendo elas: Aceitar, Ameaçar, Autorizar, Atividades burocrático-avaliativas, Argumentar, Alertar, Avaliar, Avisar, Brincar, Buscar, Calcular, Comparar, Corrigir, Chamar atenção, Combinar, Comentar, Conferir, Convidar, Constatar, Conversar, Consultar, Cronometrar, Contextualizar, Cumprimentar, Desenhar, Discutir, Dispersar, Ditar, Entregar, Exemplificar, Executar, Elogiar, Estimular, Finalizar, Gerenciar, Higienizar, Identificar, Incentivar, Informar, Interagir com alunos, Ironizar, Inspeccionar, Justificar, Manipular, Mostrar, Parabenizar, Pedir, Preocupar-se, Praticar o ensino, Propor, Problematicar, Providenciar, Reclamar, Relatar, Relembrar, Repreender, Representar, Retomar, Reforçar, Refletir, Salientar, Sugerir e Testar.

Esse grupo de ações peculiares comprova que há ações que são exclusivas de alguns contextos investigativos, por exemplo, a ação “consultar” encontrada no estudo de Assai (2019) referente às ações em que o professor consulta materiais impressos de apoio para dar continuidade à aula, a ação “testar” identificada na pesquisa de Filgueira (2019), que compreende as ações em que o professor testa a operacionalização da experiência como “combustão do algodão com os alunos” (p. 87). A ação “sugerir” evidenciada em Santos (2019), na qual se desenvolvem ações em que o professor sugere temas para realização de tarefas para casa.

Isso se deve, em muitos casos, porque a pesquisa em si tem certa peculiaridade, por exemplo, na pesquisa de Assai (2019), a autora investiga as ações de licenciandos no contexto do estágio supervisionado; Filgueira (2019) busca identificar ações em aulas experimentais no Ensino Médio técnico e Santos (2019) investiga as ações docentes no Ensino Superior. Nesse sentido, acreditamos que os três fatores foram determinantes para a emergência dessas ações

diferenciadas, i) o agente da ação (primeiro caso, sendo o estagiário a emitir a ação é natural que surjam ações características do contexto do estágio supervisionado), ii) a especificidade do ensino (segundo caso, sendo ensino técnico é comum o aluno desenvolver habilidades de saber fazer e para isso precise testar), e iii) o nível do ensino (terceiro caso, atendendo a idade e maturidade dos alunos coube ao professor universitário sugerir leituras e atividades e não imperar como poderia ser em outros níveis de ensino, por exemplo).

Não obstante, percebe-se que certos fatores não são determinantes para a emergência de ações do mesmo tipo e muitas delas são múltiplas ações com designações diferentes, mas com mesmo sentido. Por exemplo, Santos (2019) e Souza *et al.* (2021) analisaram ações docentes no Ensino Superior, mas não identificaram na totalidade o mesmo tipo de categorias de ação. Igualmente ocorreu com as pesquisas de Assai (2019) e Carvalho (2019), em que ambos focalizaram em ações de licenciandos.

Por outro lado, observa-se que a microação “Chamando atenção para o desenvolvimento da aula”, encontrada na ação “explicar” no estudo de Carvalho (2019), corrobora a indicada no estudo da Assai (2019), em que a autora pontua que o professor “chamou a atenção para os alunos ficarem em silêncio” descrita para uma outra ação denominada “chamar atenção” (p. 92), tendo assim ações diferentes para o mesmo sentido, pois ambos se referem a expressões para manter a atenção do aluno.

Os resultados coincidem, conforme analisados em muitos outros contextos, incluindo em alguns casos em que os autores utilizaram resultados de estudos anteriores como categorias *a priori*, por exemplo, Carvalho (2019)²¹ e Bortoloci (2021)²². Fato é que isso foi gerando múltiplas ações com designações diferentes, mas com mesmo sentido, por vezes, mesma designação da ação com sentidos diferentes. Essa coincidência reforça nossa hipótese inicial – há necessidade de padronizar ações docentes, porém há que ter em conta que nenhum fator, qualquer que seja, é determinante na ocorrência de uma ação de forma independente. Concordando com Bortoloci (2021, p. 166), “estes fatores/variáveis tendem a quantificar, modificar e diversificar as ações do professor em sala de aula”, portanto, o ambiente de ensino é bastante determinante na ação do professor e aluno, mas ele por si não garante que uma ação ocorra. Como mencionado por Tardif e Lessard (2008), cada aula é um projeto pedagógico a ser estudado.

Pelo discutido até aqui se evidencia que, seguindo uma abordagem descritiva, os autores das produções investigadas realizaram denominações das ações docentes de forma emergente e foram categorizando-as de acordo com as observações realizadas. Tais resultados sinalizam a relevância de categorizar ações para apoiar na compreensão e discussão do trabalho docente, evidenciando ações ainda não identificadas em outras investigações. Entretanto, “compreender o que o professor faz, de fato, em aulas de Química, não se configura uma tarefa fácil e tampouco pode ser generalizável” (BORGES, BROIETTI, ARRUDA, 2021b, p. 543).

Considerações gerais

Considerando a apresentação e diálogo realizados, volta-se às principais constatações e implicações oriundas das interpretações realizadas.

Essa pesquisa de revisão permitiu compreender que pesquisas que focalizam ações docentes em aulas de Química se expandiram de forma peculiar nos últimos três anos, e os pesquisadores realizaram uma tessitura do que de fato acontece em sala de aula, com maior incidência na ação docente analisada em ambientes diferenciados de ensino. Nessa

²¹ Carvalho (2019) usa categorias *a priori* de Andrade (2016) para analisar os seus dados.

²² Bortoloci (2021), guiado pelas lentes de Andrade (2016), Dias (2018), Piratelo (2018), Santos (2019), Assai (2019) e Borges (2020), na análise de dados, utiliza suas categorias como *a priori*.

perspectiva, para os próximos estudos, pondera-se a existência de diversas possibilidades de análises que podem ser potencializadas.

O maior número de pesquisas tem se dedicado à categorização das ações, do ponto de vista descritivo, ancorado na abordagem e discussão do tema fundamentado à luz das teorias do campo da formação de professores, com leituras a respeito da prática docente e trabalho docente. Poucas investigações se encontram abordando o tema do ponto de vista das teorias sociológicas da ação e nenhuma se debruçou a partir da Teoria Ator-Rede. Igualmente verificou-se ausência de estudos que seguem a abordagem explicativa e poucos ainda esclarecem o porquê das ações de professores se conectarem ou não com as ações dos alunos.

Considerando os atributos desse tipo de orientação teórica e metodológica e os resultados até aqui obtidos, seria interessante que os pesquisadores buscassem entender as razões, isto é, a intencionalidade das ações e conexão entre as ações. Os estudos que, para além de descreverem ações docentes e discentes, explicam e avaliam a conexidade, com objetivo de analisar as razões de determinada ação ocorrer, exigem esforço e tempo pela complexidade (teórica e metodológica) e porque são um segundo nível ou estágio da ação, ou seja, primeiramente os pesquisadores têm de identificar e descrever a ação e depois procuram novas compreensões. O avanço para as abordagens explicativa e conexiva advém da necessidade de os pesquisadores compreenderem os resultados dessa fase inicial, e por via disso retomarem os dados ou os complementarem por autoscopias.

Outro aspecto a destacar é o fato de os trabalhos analisados não indicarem autodenominação do tipo de abordagem, ou seja, não descreverem explicitamente que teóricos e orientações metodológicas usam em seus estudos, embora se caracterizem como tal. Alguns autores concebem o tema do ponto de vista sociológico da ação e/ou formação de professores de forma superficial. Para fins de pesquisa é necessário declarar objetivamente sobre os teóricos, pois revela-se clareza sobre o foco da análise, e esse posicionamento é essencial e implica em distintas visões do tema, e assim, orienta para os instrumentos mais adequados para coleta de dados e análise das ações. Essas especificidades em termos de abordagem poderiam orientar futuras pesquisas e aprovisionar os pesquisadores na escolha do tipo de abordagem teórica e metodológica, tendo em conta o protocolo da pesquisa.

Quanto às categorias das ações presentes nessas investigações, foi encontrada uma quantidade demasiada de ações específicas (63 categorias de ações), contra poucas ações recorrentes (18 categorias de ações) e os autores apresentam diferentes designações para uma mesma ação, por vezes, ações diferentes para uma mesma designação. Essa descoberta revela necessidade de padronização das ações em futuros estudos, evitando uma dispersão de categorias de ações com o sentido das já existentes. No entanto, diferentes fatores influenciam para a ocorrência das ações, mas nenhum fator, qualquer que seja, é determinante na ocorrência de uma ação de forma independente.

Como contribuição deste estudo de revisão pode-se mencionar, dentre outros, o autoconhecimento e a explicitação sintetizada de ações esperadas de professores em diferentes contextos de ensino plasmados nessas produções, e suas implicações, de maneira a compreender o trabalho docente e os futuros encaminhamentos da pesquisa. Espera-se que o estudo sirva de inspiração para que outros pesquisadores possam realizar continuamente a avaliação crítica de sua produção.

Referências

ANDRADE, E. C. **Um estudo das ações de professores de matemática em sala de aula**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2016.

ARRUDA, S. M.; LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 139-160, 2011.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. A relação com o saber na sala de aula. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 9., 2015, Aracaju. **Anais [...]**, Aracaju, 2015, p. 1-14. v. 1.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; BROIETTI, F. C. D. O programa de pesquisa sobre a ação docente, ação discente e suas conexões (PROAÇÃO): fundamentos e abordagens metodológicas. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, Cornélio Procopio, v. 5, n. 1, p. 215-246, 2021.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; ELIAS, R. C. Percepções de professores de física do ensino médio sobre o sistema bloqueado. **Currículo sem Fronteiras**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 132-154, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CORRÊA, H. E. R. **Controvérsias, actantes e atuações**: um estudo do processo de transição para um currículo flexível. 2021. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2021.

DIAS, M. P. **As ações de professores e alunos em salas de aula de matemática**: categorizações e possíveis conexões. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2018.

JACOMINI, M. A.; PENNA, M. G. de O.; BELLO, I. M. Estudos de revisão sobre produção acadêmica em políticas educacionais (2000-2010). **Jornal de Políticas Educacionais**, Curitiba, v. 13, n. 21, 2019.

LAHIRE, B. **Homem plural**: os determinantes da ação. Petrópolis: Vozes, 2002.

MAULANA, G. M. **Ações docentes com características avaliativas em aulas de Matemática no Ensino Secundário Geral moçambicano**. 2022. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

MENEGUETE, H. S.; TURKE, N. H.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Articulações entre intenção e ação docente: uma perspectiva da intencionalidade compartilhada. **Ensino e Tecnologia em Revista**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 28-42, 2023.

PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. Duas décadas de EDUCIM: uma história das pesquisas realizadas. In: ANDRADE, M. A. B. S.; BROIETTI, F. C. D. **PECEM**: 20 anos de pesquisas em Ensino de Ciências e Educação Matemática. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

RHEA, V. C. **Ações docentes remotas de professores que ensinam Matemática no Ensino Superior**. 2022. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RHEA, V. C.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Ações docentes remotas de professores que ensinam matemática no ensino superior. **Acta Sci.**, Canoas, v. 24, n. 1, p. 30-56, 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**. Petrópolis: Vozes, 2008.

TURKE, N. H. **Um estudo das ações docentes em aulas de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, 2020.

CAPÍTULO 6 – ARTIGO 4

ARGUMENTAÇÃO E SEU USO EM SALA DE AULA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE QUÍMICA DO ENSINO SUPERIOR²³

RESUMO: O artigo teve por objetivo compreender os sentidos que os professores de um curso de licenciatura em Química atribuem à argumentação. Trata-se de uma investigação qualitativa, em que se usou a teoria da argumentação no seu decurso metodológico e os procedimentos da Análise de Conteúdo para interpretar as informações obtidas por meio de entrevista discursiva. Mediante esse processo identificou-se um conceito para argumentação alinhado com as perspectivas lógica, retórica e dialética. Todos os professores, com exceção de um deles (P1), declararam que a argumentação é importante para o ensino de Química e mencionaram que o trabalho independente, o debate e a pergunta, foram as estratégias adotadas. Os resultados revelaram interdependência entre as categorias conceitual, epistemológica e didática; desse modo, as concepções dos professores a respeito da argumentação influenciaram no conceito para argumentação elaborado por eles, bem como no entendimento de como a argumentação pode ser usada em sala de aula.

Palavras-chave: Argumentação, Discurso do professor, Ensino de Química.

ARGUMENTATION AND ITS USE IN THE CLASSROOM: CONCEPTIONS OF HIGHER EDUCATION CHEMISTRY TEACHERS

ABSTRACT:

The article aimed to understand the meanings of argumentation for teachers of a Chemistry degree course. It is about qualitative research in which the theory of argumentation was used in its methodological course and Content Analysis procedures to interpret the information obtained through discursive interviews. Through this process, a concept for argumentation was identified and aligned with the logical, rhetorical, and dialectical perspectives. All teachers, except for one (P1), declared that argumentation is essential for teaching Chemistry and mentioned that independent work, debate, and questioning were adopted. The results revealed interdependence between the categories conceptual, epistemological, and didactic. Thus, the teachers' conceptions regarding argumentation influenced the concept of argumentation they developed and their understanding of how argumentation can be used in the classroom.

Keywords: Argumentation, Teacher's speech, Chemistry Education.

LA ARGUMENTACIÓN Y SU USO EN EL AULA: CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE QUÍMICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

RESUMEN:

El artículo tuvo como objetivo comprender los significados que adquiere la argumentación para los docentes de la carrera de Química. Se trata de una investigación cualitativa, en la que se utilizó la teoría de la argumentación en su recorrido metodológico y procedimientos de Análisis de Contenido para interpretar la información obtenida a través de entrevistas discursivas. A través de este proceso se identificó un concepto de argumentación alineado con las perspectivas lógicas, retórica y dialéctica. Todos los docentes, a excepción de uno de ellos (P1), declararon que la argumentación es importante para la enseñanza de la Química y mencionaron que el trabajo independiente, el debate y el cuestionamiento fueron las estrategias adoptadas. Los resultados revelaron interdependencia entre las categorías conceptual, epistemológica y didáctica, así, las concepciones de los docentes sobre la

²³ Artigo IV – Publicado na: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZTgvQQ9DN9VLnBrygH5JYFg/?format=pdf&lang=pt>

argumentación influyeron en el concepto de argumentación desarrollado por ellos, así como en la comprensión de cómo la argumentación puede ser utilizada en el aula.

Palabras claves: Argumentación, Discurso docente, Enseñanza de la Química.

INTRODUÇÃO

Várias pesquisas, entre elas: Borges, Lima e Ramos (2018), Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007), Mendonça e Justi (2013) e Scarpa (2015), têm ressaltado as contribuições do uso da argumentação em sala de aula, como uma das práticas científicas (NRC, 2012). Estudos tendem a focalizar uma variedade de estratégias promotoras da argumentação, como nos apresentam Sá e Queiroz (2011), o que propicia, significativamente, utilizá-la como ferramenta metodológica para a aprendizagem. Nesse contexto, com a intenção de avaliar sua eficiência no ensino e aprendizagem, diversas investigações dedicam-se à análise da argumentação de alunos (Bozzo, 2011), enquanto os dados para avaliar a argumentação dos professores são escassos (Martins, Ibraim & Mendonça, 2016; Oliveira & Mendonça, 2019).

Nem todo o escopo das investigações, direcionado à avaliação da argumentação dos alunos, apresenta resultados satisfatórios quanto à análise da qualidade do argumento, segundo as conclusões desses estudos, divulgados por Guimarães e Mendonça (2015) e Hirdes, Barlette e Guadagnini (2018), em que os alunos não conseguem formular argumentos bem elaborados. Desta feita, a fim de compreender os motivos para tais limitações, é possível, dentre outras ações, identificar o nível de conhecimento dos professores sobre a argumentação e examinar os seus argumentos.

Ibraim e Justi (2018) relatam que há carência de estudos que abordam os conhecimentos docentes e o papel dos professores em serviço, pois pouco se tem encontrado na literatura a respeito. Martins, Dutra-Pereira e Bortolai (2022) realizaram um estudo que buscou, num contexto de ensino explícito da argumentação, analisar os conhecimentos docentes sobre argumentação mobilizados pelos licenciandos e perceberam que o estudo possibilitou a identificação e o entendimento de outros conhecimentos docentes sobre argumentação, diferentes dos encontrados na literatura da área da Educação em Ciências, tais quais sejam os conhecimentos docentes reflexivos sobre aspectos estruturais-lógicos da argumentação, estratégias e materiais instrucionais que apoiam a argumentação; entretanto, ainda há carência de pesquisas nessa vertente.

Embora alguns autores como Lourenço, Abib e Murillo (2016) sugiram da avaliação da argumentação de professores, Mendonça e Justi (2013, p. 208) revelam que “ter clareza do que seja um argumento também é um problema de professores de Ciências”, entretanto, seus argumentos geralmente influenciam a construção e a qualidade dos argumentos dos alunos. Portanto, de acordo com Simon, Erduran e Osborne (2006), os professores precisam, antes, entender o que é a argumentação, para poder utilizá-la em sala de aula, dado o seu papel de encorajamento de seus alunos a trabalhar com explicações, justificativas e evidências na construção do argumento.

Para alguns autores, a dificuldade em desenvolver ações do tipo argumentativas pode estar relacionada aos reduzidos momentos reflexivos explícitos e individuais sobre os conhecimentos conceituais relacionados à argumentação (Martins, Dutra-Pereira & Bortolai, 2022). E a esse respeito, Ortega, Alzate e Bargalló (2015) convidam os professores a “refletir sobre seu pensamento e o desempenho dos professores em relação ao uso da argumentação em suas aulas de Ciências” (p. 643), sobretudo professores dos cursos de formação em função da propagação de suas práticas.

Diante dos levantamentos bibliográficos que realizamos (Macie, Passos & Arruda, 2022, submetido), pudemos concluir que poucos estudos respondem à questão de como os professores compreendem a argumentação, suas opiniões sobre o uso da argumentação no

ensino e na aprendizagem de Ciências; e, infelizmente, poucos ainda examinam como professores participam da argumentação (Sampson & Blanchard, 2012).

Considerando o que expusemos resumidamente nos parágrafos anteriores, cremos que seja necessário que as pesquisas se dediquem a esta lacuna existente, pois, de acordo com Sampson e Blanchard (2012), “precisa-se saber mais sobre o que os professores em serviço sabem [...] e pensam sobre argumentação” (p. 1125). Com essa intenção, Ortega, Alzate e Bargalló (2015) propõem um Modelo para o ensino da argumentação em Ciências, centrado tanto no pensamento quanto na atuação docente, a partir das relações entre três aspectos, a saber: epistemológico (associado ao lugar que a argumentação ocupa); conceitual (relacionado ao conceito de argumentação) e o didático (vinculado à promoção da argumentação em sala de aula).

Realizamos esta pesquisa, cujos resultados trazemos neste artigo, levando em conta que não temos acesso direto ao pensamento do professor, mas apenas à sua fala, isto é, à sua opinião na forma de discurso. Tal investigação procurou responder às seguintes questões referentes a concepções de professores do Ensino Superior: O que os professores do Ensino Superior entendem por argumentação? Quais as opiniões desses professores sobre a importância da argumentação para o ensino e a aprendizagem da Química? Que estratégias os professores adotam no uso da argumentação em sala de aula?

Desta feita, o objetivo foi de compreender os sentidos que os professores de um curso de licenciatura em Química atribuem à argumentação. Na próxima seção inserimos discussões teóricas que permitem compreender o conceito para argumentação em diferentes perspectivas, seguida da descrição da importância e do lugar que ela ocupa no Ensino de Ciências.

ARGUMENTAÇÃO: POSSÍVEIS COMPREENSÕES

A argumentação é um termo polissêmico, o que torna complexa alguma demarcação, entretanto, para compreendermos sua definição recorreremos a três perspectivas – lógica, retórica, dialética – que Wenzel (1990) apresenta-nos como diferentes maneiras de pensarmos a argumentação. Segundo o autor, a perspectiva lógica está relacionada ao argumento enquanto produto da argumentação, isto é, com os procedimentos de sua avaliação, desse modo, um bom argumento é constituído de afirmativas suportadas por evidências.

Para Wenzel (1990), a retórica está focada no processo da produção de argumentos, de maneira persuasiva, sendo assim, um bom argumento nasce do desvio de verdadeiro/falso e sim/não para produzir um discurso sustentando um posicionamento dentre várias alternativas. E quanto à perspectiva dialética, o autor afirma que ela diz respeito ao procedimento envolvido na interação, pois um bom argumento advém da organização sistemática de uma discussão ou debate, na qual se tomam melhores decisões.

Wenzel (1990) compreende que os motivos para desenvolver as teorias da argumentação estão atrelados a cada uma das perspectivas, por exemplo, o autor relaciona o padrão de Toulmin (2022) à perspectiva lógica da argumentação. Por isso, os pesquisadores que se apoiam nessa perspectiva, como Maia, Cabral e Queiroz (2017), dão maior peso aos elementos estruturais da argumentação, em que, segundo estudos de revisão de Bozzo (2011) e Borges, Lima e Ramos (2018), para efeito de análise, tais pesquisas tendem a utilizar o padrão argumentativo de Toulmin, no qual o argumento é uma afirmação acompanhada de justificativa (Toulmin, 2022).

O grupo que utiliza de forma enfática a perspectiva lógica tem recebido críticas, conforme indicam Kelly e Takao (2002) citados em Oliveira, Batista e Queiroz (2010), pelo fato de o modelo de Toulmin não conduzir a julgamento sobre a verdade, isto é, por não levar em conta critérios epistêmicos na análise do argumento. Porém, Sampson e Blanchard (2012) afirmam que “a natureza dos componentes que fazem um argumento científico e o que conta como qualidade, depende da disciplina, do campo e até da área de pesquisa” (p. 1123-1124).

A perspectiva retórica fundamenta-se em Perelman e Olbrechts-Tyteca (2014), a partir da qual vários pesquisadores apoiam-se, tal como é o caso de Abreu (2009), que define a argumentação como sendo a arte de convencer, isto é, gerir informação e falar à razão do outro, e persuadir, querendo dizer, saber gerenciar relação, falar à emoção do outro e sensibilizar o outro para agir.

A partir dessa definição, “fica claro o caráter persuasivo inerente a toda argumentação”, no qual maior atenção recai em “fazê-la ser aceita através de justificativas” (Vieira & Nascimento, 2009, p. 86). Tal característica enfatizada na perspectiva retórica, pressupõe o uso da força e, como já nos referimos anteriormente, para situações relativas ao Ensino de Ciências precisa-se considerar os critérios epistêmicos, e não simplesmente os que pautam pelo convencimento e persuasão com base na força. Também, de acordo com Hahn e Oaksford (2012), importa que os argumentos não sejam simplesmente convincentes, e sim racionais. Ademais, “silenciar oponentes pela força é, sem dúvida, uma violação de normas dialéticas e procedimentais” (Hahn & Oaksford, 2012, p. 280).

Paralelamente, e de alguma forma relacionado, encontramos pesquisadores, como Ferraz e Sasseron (2017) e Ortega, Alzate e Bargalló (2015), que se fundamentam na perspectiva dialética, os quais dão maior consideração ao procedimento de interação dos interlocutores em um processo argumentativo, assim como o contexto na decorrência da argumentação, características que parecem favorecer os processos de argumentação em sala de aula. Assim, por exemplo, Ferraz e Sasseron (2017) definem argumentação como sendo um ato discursivo, que busca clarificar uma determinada situação por meio de justificativas.

Não obstante, Hahn e Oaksford (2012) chamam atenção para o fato de a perspectiva dialética, normalmente, não permitir restrições suficientes do conteúdo a ser considerado no discurso, o que pode ocasionar as falácias, um tipo de argumento que pode parecer correto e por isso persuadir quando não deveria. Segundo esses autores, o debate racional é sujeito – tanto a normas procedimentais, por exemplo, a ordem de colocação dos elementos do argumento tende a afetar a sua qualidade – quanto a normas epistêmicas, isto é, a lógica e a teoria da probabilidade que permitem a avaliação do conteúdo do argumento.

Diante dessa variedade conceitual em que se enfatiza uma determinada perspectiva, notamos também pesquisadores que contemplam mais de uma perspectiva nas definições e, por conseguinte, em suas investigações, como é o caso da Scarpa (2015). Ressaltamos que não há obrigatoriedade de o pesquisador tomar um determinado “partido”, o mais importante é ter clareza do tipo de perspectiva na qual, de forma enfática, embasa-se o estudo em função dos objetivos de pesquisa e procedimentos de análise. Porém, os pesquisadores do campo científico precisam ter em conta que a argumentação

[...] é uma habilidade envolvida na organização do raciocínio e na justificação das afirmações nas diversas atuações humanas. Ao mesmo tempo, a argumentação faz parte de todo o processo de investigação científica, sendo necessário, para quem quer dialogar com essa cultura, saber o que conta como argumento correto, convincente e sólido nessa área de conhecimento (Scarpa, 2015, p. 22).

Dito isso, parece-nos oportuno assumir um posicionamento, e para tal consideramos que a argumentação é uma habilidade essencial para a vida humana, relacionada à comunicação oral ou escrita, na qual a expressão de ideias é feita de modo racional, cooperativo, crítico e reflexivo, que permite apresentar, apoiar, refutar e reformular afirmações rumo à construção do conhecimento e, conseqüentemente, a uma prosperidade intelectual²⁴.

²⁴ Consideramos por ‘prosperidade intelectual’ a capacidade de o ser humano agir com base no conhecimento adquirido.

Partindo dessas revisões conceituais, passamos a nos dedicar à busca por discussões relativas ao uso da argumentação na área de Ensino de Ciências, mais especificamente, focando no Ensino de Química.

O ENSINO PAUTADO NA ARGUMENTAÇÃO

Mediante o exposto na seção anterior, podemos considerar que a argumentação é uma habilidade própria da linguagem comunicativa, o que, de acordo com Mortimer e Scott (2002), é um fato que a coloca em um campo em que se adota uma abordagem teórica relacionada à corrente sócio-histórica ou sociocultural com ênfase no discurso e na interação.

No que diz respeito à argumentação no Ensino de Ciências, voltamos a atenção à sua importância no contexto da sala de aula. Então, dentre variadas potencialidades atribuídas à argumentação no ensino, destacamos o que nos apresentam Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007), quanto ao apoio ao acesso dos processos cognitivos e metacognitivos²⁵ e ao desenvolvimento de critérios epistêmicos para a avaliação do conhecimento. Ainda assim, as referidas potencialidades teóricas atribuídas não se equiparam com as que fluem em situações práticas, pois de acordo com Sá e Queiroz (2011), em aulas de Ciências a argumentação é praticamente inexistente.

Tal discrepância é justificada na literatura, apontando-se algumas razões pelas quais os professores não usam a argumentação em suas aulas, o que acena para obstáculos à sua implementação. Tais razões estão elencadas no Quadro 1 – ver coluna 2 – e relacionadas com o referencial teórico que as revelam – coluna 1.

Quadro 1. Razões que impedem o uso da argumentação em sala de aula

Ancoragens teóricas	Razões
Os professores não têm conhecimento pedagógico necessário para planificar ações que estimulem o envolvimento dos alunos na argumentação científica (Simon, Erduran & Osborne, 2006; Sampson & Blanchard, 2012).	Limitado conhecimento pedagógico.
Os professores possuem recursos limitados para auxiliar os alunos na argumentação científica (Simon, Erduran & Osborne, 2006).	Escassez dos recursos instrucionais.
Os professores definem Ciências como um corpo de conhecimento a ser aprendido (Sampson & Blanchard, 2012).	Concepção ingênua de Ciências.
Os professores veem a argumentação como uma forma ineficaz para os alunos aprenderem o conteúdo (Sampson & Blanchard, 2012).	Visão epistemológica da argumentação.
Os professores acreditam que pode ser muito difícil para todos os seus alunos construírem explicações baseadas em evidências (Sampson & Blanchard, 2012).	Habilidade dos alunos.
Os professores estão preocupados com o fato de exigir muito tempo para implementar a argumentação (Sampson & Blanchard, 2012).	Quantidade de tempo necessária.

Fonte: Adaptado de Simon, Erduran e Osborne (2006) e Sampson e Blanchard, 2012.

No Quadro 1 estão apresentadas 6 razões para os professores não usarem a argumentação em aulas de Ciências, nomeadamente: limitado conhecimento pedagógico, escassez dos recursos instrucionais, concepção ingênua de Ciências, visão epistemológica da argumentação, habilidade dos alunos e quantidade de tempo necessária.

²⁵ Referenciado geralmente como pensar sobre o pensamento. No Dicionário de Educação (2011), corresponde aos conhecimentos que qualquer indivíduo tem em relação à natureza e ao funcionamento da cognição. Entretanto, Sampson e Blanchard (2012) acreditam que essa propriedade está relacionada a como sabemos, o que sabemos e por que os outros devem considerar uma explicação válida ou aceitável.

As duas primeiras razões, o “limitado conhecimento pedagógico” e a “escassez dos recursos instrucionais” denunciam a falta de conhecimento dos professores sobre como planificar e implementar atividades argumentativas, envolvendo o aluno. As duas últimas, “habilidade dos alunos” e a “quantidade de tempo necessária”, expressam a ingenuidade de quem nunca experimentou trabalhar com esse tipo de prática científica, ao acreditarem, segundo Sampson e Blanchard (2012), que os professores, quando usarem a argumentação, não cumprirão com o programa no período letivo estabelecido e, que boa parte de seus alunos não se encontra preparada para trabalhar com algo tão complexo, quanto à argumentação.

Isso se deve, em parte, ao fato de, geralmente, a argumentação não ser explícita nos cursos de formação de professores de Ciências, em que práticas promissoras da argumentação poderiam ser disseminadas. Talvez, porque no uso de modelo tecnicista os professores tendem a assumir práticas de mera transmissão de conhecimento (Lourengo, Abib & Murillo, 2016).

Muitos estudos relativos ao Ensino de Ciências atuam em defesa da argumentação explícita. Ibraim e Justi (2017) e Martins, Dutra-Pereira e Bortolai (2022), consideram pertinente ambientes em que o professor tenha noção sobre argumentação e possa discutir a respeito dos elementos a ela associados. Simon, Erduran e Osborne (2006), igualmente apoiam a argumentação explícita e defendem a ideia de que o uso do argumento não é inato ao sujeito, daí a necessidade de discutir, oportunamente, sobre saberes docentes em cursos de formação de professores.

A “concepção ingênua de Ciências” e a “visão epistemológica da argumentação” parecem carregar, implicitamente, a ideia de que o conteúdo abordado em sala de aula é estático e indiscutível. Nesse contexto, o professor apropria-se do que Perelman e Olbrechts-Tyteca (2014, p. 348) chamam de argumento de autoridade, o qual envolve “um valor coercivo, como se as autoridades invocadas houvessem sido infalíveis”, que propicia a chamada ação monológica e autoritária do professor, mediante a qual há impossibilidade de “apresentar pontos de vista, criticá-los e chegar a um consenso em prol da construção mais significativa e compreensível sobre os fenômenos ou tópicos estudados” (Ortega, Alzate & Bargalló, 2015, p. 633).

Uma das necessidades para considerar a argumentação como uma das práticas científicas a serem desenvolvidas em sala de aula, consiste, de acordo com Ortega, Alzate e Bargalló (2015), em colocar-se em uma perspectiva epistemológica que valorize a crítica. Outros autores apontam para os motivos, afirmando que os professores podem não enxergar a utilidade da argumentação em sala de aula, por exemplo, se eles “não souberem como participar da argumentação científica ou não entenderem como a argumentação científica difere da natureza da argumentação que ocorre em outros contextos” (Sampson & Blanchard, 2012, p. 1125).

Nossa opinião, em comum com outros autores (Oliveira, 2015; Simon et al., 2006), é que o conhecimento científico não pode ser visto como um corpo de dados absolutos e incontestáveis, porquanto, a Ciência é dinâmica; e, segundo Mortimer e Scott (2002), ela precisa ser mais dialógica e interativa, possibilitando “que um aluno possa compreender os conceitos químicos por uma perspectiva muito mais analítica do que reprodutivista e mecanicista” (Leal, Salvi & Lorenzetti, 2021, p. 225). Pois, “são processos dialógicos que transformam a ação monológica e autoritária do professor em uma ação mediadora e promotora de espaços adequados para indagações e discussões em grupo” (Ortega, Alzate & Bargalló, 2015, p. 633).

Muitas razões destacadas no Quadro 1, intercomunicam-se e estão relacionadas a saberes docentes a respeito da argumentação científica em sala de aula. De acordo com Ibraim e Justi (2021) e Sampson e Blanchard (2012), pouca atenção tem sido direcionada aos conhecimentos e às ações docentes, diante da sua prática. Entretanto, uma vez expostas as razões, um estudo aprofundado de cada uma delas julga-se necessário para que os formadores

dos professores de Ciências e os pesquisadores da área conheçam, aprofundem, centrem-se nessas razões e trabalhem juntos na eliminação de cada obstáculo, isso se quisermos diminuir a discrepância entre as potencialidades teóricas e práticas da argumentação.

Talvez um dos caminhos seja estudar as concepções do professor a respeito da argumentação no ensino e aprendizagem da Química, como defendemos neste artigo. Para esse propósito, Ortega, Alzate e Bargalló (2015) propõem três aspectos que consideram caracterizar um Modelo para o ensino voltado para a argumentação em Ciências: os aspectos epistemológico, conceitual e didático. Tal Modelo, relacionado, prioritariamente, à perspectiva dialética da argumentação, foi concebido em uma pesquisa com professores a partir da análise de dados oriundos de dois momentos distintos: no primeiro, utilizou-se questionário e entrevista, e, no segundo, realizou-se a gravação de aulas e os encontros de reflexão crítica.

O aspecto epistemológico, segundo Ortega, Alzate e Bargalló (2015), refere-se a que lugar, segundo o professor, a argumentação ocupa na construção do conhecimento científico. Os autores sugerem que a argumentação seja reconhecida como potencial na aprendizagem de princípios científicos e na compreensão da própria atividade cognitiva do sujeito na construção da Ciência.

Quanto ao aspecto conceitual, os autores referenciam que ele está vinculado à concepção docente sobre argumentação em Ciências. Nesse sentido, consideram que desenvolver processos argumentativos em sala de aula requer, entre outras coisas, aceitar a argumentação como um processo dialógico que promove nos alunos a capacidade de justificar opiniões e avaliar as informações à medida que decorre o debate (Ortega, Alzate & Bargalló, 2015).

Por fim, o aspecto didático, de acordo com Ortega, Alzate e Bargalló (2015), pauta-se nas considerações do professor de como a argumentação deve ser promovida em aulas de Ciências e quais ações o professor desenvolve em suas aulas para atingir tal objetivo. Depois de um estudo empírico, no qual os autores validaram o referido Modelo, conclui-se que a proposta apresentada pode ajudar os professores a refletirem sobre suas concepções e atuações em relação ao uso da argumentação em aulas de Ciências. Todavia, precisam observar certas condições em cada um dos aspectos que o Modelo se aplica.

No Quadro 2 descrevemos o Modelo, organizando-o em seus aspectos, condições relacionadas aos aspectos e exemplos de questionamentos.

Quadro 2. *Modelo para o ensino da argumentação em Ciências*

Aspectos	Condições a considerar em cada aspecto	Exemplos de perguntas possíveis
Epistemológico	Reconhecer o papel da argumentação na construção e avanço das teorias científicas e, por sua vez, no ensino e na aprendizagem das Ciências.	Qual é o lugar, segundo os professores, que a argumentação ocupa no Ensino de Ciências?
	Aceitar a argumentação como uma prática epistêmica essencial para a co-construção da ciência escolar.	
	Reconhecer que a argumentação facilita a explicação das representações internas que os alunos têm sobre os fenômenos estudados.	
	Incorporar explicitamente, no planejamento, a argumentação como uma das competências a desenvolver na aula de Ciências.	
Conceitual	Aceitar a relevância do uso intensivo da linguagem em sala de aula de Ciências.	O que é, para os professores, a

	Reconhecer que a argumentação é uma atividade social e dialógica.	argumentação no Ensino de Ciências?
	Reconhecer o outro como sujeito detentor do conhecimento.	
	Aceitar que os conteúdos a serem ensinados e aprendidos em sala de aula devem reconhecer o contexto dos alunos.	
Didático	Aceitar a aula a partir de uma perspectiva argumentativa, independentemente de referenciais teóricos norteadores.	Como os professores consideram que deve ser promovida a argumentação em sala de aula de Ciências?
	Reconhecer a pergunta como promotora de um ambiente dialógico interativo de co-construção de significados.	
	Aceitar e promover debates e discussões em torno dos conceitos ensinados.	
	Valorizar o aluno como sujeito cognoscente, social e contextual.	
	Reconhecer a incorporação, do processo argumentativo desenvolvido em sala de aula, tanto dos processos quanto dos produtos argumentativos construídos pelos sujeitos envolvidos nos debates.	
	Valorizar no desenvolvimento dos processos argumentativos, os aspectos tanto de natureza conceitual quanto de natureza contextual, social, entre outros.	

Fonte: Adaptado de Ortega, Alzate e Bargalló (2015).

PROCESSOS E ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados empíricos analisados nesta investigação foram coletados com professores de um curso de licenciatura em Química²⁶, em uma universidade pública do norte de Moçambique, após a autorização pela direção da universidade e devolução dos termos de consentimento livre e esclarecido assinados pelos professores²⁷.

A coleta compreendeu um semestre letivo (semestre I do ano 2022), na interlocução com cinco professores e decorreu em três momentos distintos.

No momento I, aplicando um questionário, realizamos o levantamento do perfil dos professores e eles nos forneceram as respostas iniciais sobre o que consideram ser argumentação. As questões respondidas pelos participantes e que utilizamos para os resultados aqui apresentados são: 1. Você já ouviu falar do termo “argumentação”? Conte-me o que significa para você. 2. A argumentação tem impacto no ensino e na aprendizagem em Química? Explique-me. 3. Como a argumentação tem ajudado você no processo de ensino e de aprendizagem? 4. Como você promove a argumentação dos seus estudantes? 5. Por que você acha que agir do jeito (indicado anteriormente) ajuda seus estudantes a argumentarem?

O momento II foi reservado à compreensão das respostas do questionário, a busca do como e do porquê foi notável, e para tal realizamos uma entrevista discursiva e notas de campo. Nesta ocasião retomamos as respostas dadas por cada um dos depoentes, comentando-

²⁶ Em Moçambique, a licenciatura em Química é denominada de licenciatura em Ensino de Química.

²⁷ A presente pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética no Brasil e os TCLEs foram assinados pelos professores envolvidos na pesquisa. Informamos que as coletas de dados foram realizadas durante a vigência do projeto “O Ensino e a aprendizagem de ciências e matemática em sala de aula e em ambientes informais”, aprovado pelo Comitê de Ética (CEP/UDEL), número CAAE 57663716.9.0000.5231. Parecer de aprovação 1.666.360. Parecer de prorrogação 4.776.535.

-as e solicitando que as complementassem e descrevessem com mais detalhes algumas explicitações e exemplos dados.

No momento III, o último, dedicado à assistência às aulas, valemo-nos, igualmente, de notas de campo e utilizamos gravações em vídeo e áudio do que ocorria em sala de aula.

Neste artigo dedicamo-nos às informações relativas ao momento II, todavia esclarecemos que o momento I foi substancial para esse seguimento, por ele ter sido aquele em que reunimos as respostas sobre as quais precisaríamos buscar complementações. Os cinco professores, todos com o nível de mestrado, com exceção de um deles com nível de graduação (P4), foram codificados por P1 a P5. A seguir os apresentamos, respectivamente, em função dos anos de experiência e disciplinas ministradas, no ato da tomada de dados: P1 – 10 anos e Didática de Química I e Cálculo de Representação de Dados Experimentais; P2 – 6 anos e Química Analítica I e Química Ambiental; P3 – 23 anos e Química Básica; P4 – 14 anos e Química Física I; e P5 – 12 anos e Química Orgânica II.

Por coletar os dados no ambiente natural de sua ocorrência e direcionarmos nossas atenções ao processo e ao contexto da tomada de dados, pautamo-nos nos preceitos da pesquisa qualitativa, conforme nos indicam Bogdan e Biklen (1994) e Cardano (2017). Informamos, fundamentados em Cardano (2017) que, pelo estatuto epistêmico dos materiais empíricos aqui produzidos e analisados, todo o processo foi conduzido à luz da teoria da argumentação, a que “ocupa-se da natureza, da função e dos limites do discurso” (Cardano, 2017, p. 16).

Tendo em conta que a referida teoria da argumentação apresenta algumas características próximas ao perfil metodológico da pesquisa qualitativa, tais quais, a mesma sensibilidade ao contexto, a mesma flexibilidade do pesquisador, e, ainda, o modo com que se comunica o saber construído, na relação da teoria com os materiais empíricos, próprios da pesquisa qualitativa, observam-se nas normas que disciplinam o uso e a formulação dos argumentos (Cardano, 2017).

Pelo contexto da pesquisa, ela encontra-se enfocada à perspectiva dialética, a considerada por Borges e Lima (2023) como sendo a argumentação dialógica, a que prioriza a interação dialógica, isto é, aquela cuja construção do argumento é por diálogo e reflexão. Portanto, investiga-se uma vertente da argumentação ainda pouco explorada no campo de educação e ensino de Ciências (Borges & Lima, 2023).

As entrevistas realizadas foram discursivas²⁸ consideradas por Cardano (2017) como aquelas em que a interação entre entrevistado e entrevistador é determinada pelos conteúdos, isto é, a maior ênfase recai na forma assumida pela documentação empírica obtida. Portanto, os professores, ao responderem às nossas perguntas ao longo da entrevista, forneceram-nos narrações e argumentações, que segundo Cardano (2017, p. 172-173) “institui relações de sentido entre eventos dispostos em uma sequência temporal, expõe as razões que tornam forte o que afirma ou explica as fragilidades daquilo a que pretende se opor”.

Cada entrevista foi iniciada da seguinte forma: “justifique-me, ou melhor, explique-me suas respostas do questionário”, o que nos levou a privilegiar não só o “porquê”, mas também o “como” para obter mais esclarecimentos. Avançamos, tal como Cardano (2017) recomenda, orientados por um conjunto de temas, a respeito dos quais buscávamos respostas. Nesse sentido, criamos um roteiro composto por três temas relacionados com as questões de

²⁸ Um tipo de entrevista que “além de uma consistente popularidade, pode contar com uma coleção de expressões encarregadas de denominá-la. [...] ativa, biográfica, conversacional, em profundidade, dialógica, focalizada, informal, [...] e ainda hermenêutica, qualitativa, inclusiva, narrativa e, talvez, ainda, de outras formas que se unem à entrevista discursiva. Cada uma das expressões listadas apresenta um aspecto específico dessa técnica, indicando, na designação de uma característica, o todo do qual faz parte. [...] O bom dessa situação, talvez um pouco caótica, é que se entende, de qualquer forma, que todos os rótulos propostos, em uso na nossa comunidade linguística, funcionam efetivamente como sinônimos” (Cardano, 2017, p. 167).

pesquisa da presente investigação, conforme se pode acompanhar pelos resultados exibidos na próxima seção. Porém, não se tratou de lista de perguntas, e sim um guia para a condução da entrevista (Cardano, 2017).

Cada tema tinha perguntas de estímulo que recorreremos quando necessário no andamento da entrevista e, utilizando a recapitulação das respostas fornecidas no questionário, conduzimos a entrevista discursiva. Por exemplo, depois que P4 respondeu sobre a importância da argumentação no questionário, perguntamos, no ato da entrevista: você referiu que *a argumentação tem impacto no ensino e aprendizagem da Química*, quer, por favor, esclarecer-me a que tipo de impacto se refere e como isso se procederia em sala de aula? Dessa maneira, extraímos a argumentação dos professores sobre a temática em questão.

Para interpretarmos o que foi exposto pelos professores, guiamo-nos pelas etapas da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), diante das quais a autora recomenda que primeiro seja realizada uma leitura flutuante do objeto em análise (no nosso caso a transcrição das entrevistas). A seguir, a autora indica que se faça uma leitura orientada para a codificação e a categorização das informações e, por fim, sugere a comunicação dos resultados por meio da escrita de um texto.

Considerando tais orientações, na primeira etapa, a pré-análise, efetuamos a transcrição do questionário e da entrevista, neste momento fizemos a escolha das questões do questionário que constituíssem objeto de análise (as cinco questões cujas respostas foram analisadas estão descritas nos parágrafos iniciais desta seção. Realizamos uma leitura flutuante do *corpus* (no nosso caso a transcrição dos questionários e das entrevistas) em busca dos primeiros indícios interpretativos da argumentação.

Seguidamente, na segunda etapa chamada de exploração de material, realizamos a codificação e a categorização das informações. Como já indicado, os professores receberam os códigos de P1 a P5. Quanto à categorização, depois de variados movimentos de retomada da entrevista, foi possível identificarmos quais informações poderiam concorrer para o fornecimento de respostas às nossas questões de pesquisa, cujas mesmas constituíssem argumentação, por assim dizer, justificativas dos professores, do que, do porquê e como a argumentação no ensino de Química se efetiva.

Fragmentamos as transcrições na tentativa de compreender o que cada excerto exprimia e assim colocamos a informação separando em categorias. Desse modo, exploramos o material em nossa posse até a busca de compreensão, sobre a qual descrevemos os manifestos dos professores. Tal feito permitiu-nos codificar e separar as respostas dos professores em categorias, ainda que seja em seu primeiro movimento de construção, porém, em um momento subsequente, as categorias foram assumidas por categorias *a priori*.

Utilizamos, portanto, o Quadro 2 para identificar os três aspectos do Modelo para o ensino da argumentação em Ciências (Ortega, Alzate & Bargalló, 2015) e organizamos a argumentação dos professores, expressa pelo relato do seu discurso, mediante as três categorias: conceitual, epistemológica e didática (observem que assumimos a categoria conceitual como primeira, divergindo da ordem em que temos os aspectos no Quadro 2). Resumidamente, a categoria conceitual refere-se ao “significado que o professor atribui à argumentação no ensino de ciências”, a categoria epistemológica diz respeito à “relação que o professor expõe entre a argumentação e a ciência”, e a categoria didática evidencia o “tipo de atividades e critérios que devem ser levados em conta para fortalecer o argumento [...] e conseguir processos argumentativos em sala de aula” (Ortega, Alzate & Bargalló, 2015, p. 634-635).

Organizamos os dados, considerando as três categorias assumidas: conceitual, epistemológica e didática. Desse modo, verificamos os fragmentos relacionados ao uso da argumentação em sala de aula, se os professores consideraram ou não a argumentação importante no Ensino de Química ou se eles usavam/usariam ou não a argumentação em suas

aulas, explicando dessa forma, diante do entendimento dos professores, a relação da argumentação com a Ciência que eles ensinavam na ocasião da coleta de dados. Também foi possível chegar a subcategorias e sub-subcategorias emergentes relacionadas a cada uma das categorias, conforme apresentado na próxima seção.

Cabe esclarecer que quanto à evidenciação das subcategorias e sub-subcategorias, elas foram discutidas em reuniões do Grupo de Pesquisa EDUCIM – Educação em Ciências e de Matemática – da Universidade Estadual de Londrina (UEL), cuja página oficial pode ser acessada em <http://educim.com.br/> e validadas por alguns pesquisadores que fazem parte do grupo e que já efetuaram esses procedimentos inúmeras vezes. Neste sítio eletrônico encontram-se disponíveis diversos artigos, dissertações e teses em que esses procedimentos categoriais foram utilizados e validados. A validação dos procedimentos de análise dos dados aqui apresentados também passou pela aprovação de banca composta por cinco doutores em Exame de Qualificação de doutorado da primeira autora deste artigo realizada em 14/05/2024, que desenvolve uma tese em formato *multipaper*.

Na última etapa suposta por Bardin (2011), referente a interpretação dos resultados, mostramos quais aspectos foram referenciados pelos professores, desde aspecto conceitual, epistemológico e didático e assim comunicamos, de modo descritivo e interpretativo, os resultados analíticos, de tal maneira que a escrita do comunicado final não foi feita linearmente, na ordem de colocação das perguntas durante o questionário e a entrevista, mas conforme foram tecidas as reflexões em consonância com as questões de pesquisa e, de certo modo, em um diálogo contínuo com as categorias.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção foi estruturada por meio de três indagações: O que os professores entendem por argumentação? Qual a importância da argumentação para os professores? Como os professores fazem uso da argumentação em suas aulas? Para cada uma delas temos um quadro que organiza as respostas dadas pelos professores e que foram vinculadas às categorias assumidas *a priori* e às subcategorias e sub-subcategorias emergentes, além de alguns exemplos que justificam nossas acomodações naquele extrato categorial. Destacamos, neste momento, que a completude dos dados não pode ser exposta em função da limitação de páginas/caracteres permitidas pelo periódico.

O que os professores entendem por argumentação? Pudemos evidenciar como os professores consideram ser a argumentação, relacionando as respostas com as três perspectivas apresentadas por Wenzel (1990) – retórica, lógica e dialética. Portanto, nesta categoria conceitual, de acordo com a argumentação implícita na sua definição, os professores enfatizam três aspectos, que consideramos de sub-subcategorias, são eles: o processo da produção da argumentação, o produto da argumentação e o procedimento envolvido na interação, que foram nesta ordem nominados nas subcategorias (coluna 1 do Quadro 3) juntamente com a frequência de exposição [2] entre colchetes na primeira linha, que indica a quantidade de professores que a manifestou, neste caso específico (P1 e P3). Esclarecemos, também, que os destaques em negrito nos exemplos selecionados foram ‘as partes’ dos depoimentos que nos levaram a categorizar tais respostas.

Quadro 3. *Categoria conceitual*

Subcategorias e frequências	Sub-subcategorias	Exemplos de excertos
Retórica [2] (P1 e P3)	Processo da produção da argumentação	P1: Capacidade de defender uma ideia, [...] uma tese, uma posição nem, que eu queira defender. Para mim, a argumentação é aquela forma convincente aí assim, em volta de um tema.
Lógica [2]	Produto da	P4: A argumentação são afirmações ou suposições

(P4 e P5)	argumentação	sobre algo [...], clarificar a sua opinião ou observação . P5: Argumentação significa um conjunto de afirmações, premissas ou suposições que defendem um ponto de vista e [...] argumentos também podem ser usados...
Dialética [1] (P2)	Procedimento envolvido na interação no ato da argumentação	P2: Argumentação é uma forma que o professor adota para esclarecer um conteúdo de forma mais simples e abrangente, não deixando de fora o conteúdo em causa, não ultrapassando os limites do tema . Então argumentação é uma forma de interpretação em que não se deixa nenhum assunto de fora [...] para você explicar um aluno [...] certas coisas, você tem de situar o conteúdo com a sua vivência e, se calhar aí eu estou a argumentar.

A subcategoria retórica correspondente ao processo da produção da argumentação, com 2 remissões, em que os professores dão maior ênfase à capacidade de defender uma opinião no sentido de convencer e persuadir o outro. Entretanto, consideram o aluno como detentor de conhecimento, segundo sugerem Ortega, Alzate e Bargalló (2015), conforme afirma P3.

P3: [...] o ensino está **centrado no aluno**. Então o aluno faz questão de ir procurar (referindo-se à informação) e aparecer na sala, **não como uma tábua rasa, mas com uma ideia**.

Tal valorização do aluno foi enfatizada por P4, embora sua definição esteja mais alinhada para outra subcategoria:

P4: [...] durante o processo de ensino e aprendizagem, **o aluno pode contrastar e ou concordar** com o que o professor esteja a transmitir, ele também **poderá usar os argumentos possíveis** para fundamentar as suas ideias ou as afirmações que ele leu. Então, **se assim o fizer** significa que estamos dentro dos mesmos assuntos e **isso é benéfico**.

A subcategoria lógica que enfatiza a estrutura do argumento, igualmente com 2 menções, os professores referenciando como um conjunto de afirmações, citam os elementos da argumentação em sua definição, como é o caso do argumento. Contudo, posicionaram-se contra a característica subjacente da subcategoria retórica, o caráter persuasivo com uso da força.

P5: [...] não é necessariamente **atacar ou criticar alguém ou os conteúdos**.

P4: **Quanto mais argumentos dá impressão de que acabas vencendo**. Há quem julga que **falando mais ganha mais a razão**. Mas então, o P4 esclarece, **não porque a argumentação é para vencer, mas é mesmo para suscitar aquilo que é a sua explicação**.

Na subcategoria dialética, com apenas uma afirmação, pode-se entender, vinculando com o que sugerem Ortega, Alzate e Bargalló (2015), no Quadro 2, que o professor considera que a argumentação é um processo social e dialógico e que os conteúdos devem levar em conta o contexto social e cultural dos alunos. Esse reconhecimento pode ser evidenciado a partir do que está exposto no Quadro 4 e ainda por meio de um pequeno recorte da entrevista

(numerada em 13 turnos) que não só reforça, como explicita a maneira pela qual o professor se apropriou dele.

- 1) Entrevistadora: no questionário respondeu que na *argumentação não se deixa nenhum conteúdo de fora*. Queira, por favor, esclarecer como o professor no uso da argumentação não deixa nenhum conteúdo de fora.
- 2) P2: *Como não deixar algum conteúdo de fora* [comentado num tom baixo e abanando a cabeça, para um lado e para o outro].
- 3) Entrevistadora: Sim.
- 4) [Silêncio].
- 5) P2: *Haaaa*, [mão sobre a testa e seguidamente ajeita-se na cadeira].
- 6) P2: ***Agora estou a ver que não era bem isso que eu queria dizer.***
- 7) [Risos].
- 8) Entrevistadora: Mas você tem a liberdade de modificar a sua resposta, fique à vontade para isso.
- 9) P2: ***Na verdade, tinha noção sempre ao falar de texto argumentativo, buscando palavras abrangentes do que está escrito, o que o autor quis dizer. Então, nesse caso, quis dizer não deixar nenhum conteúdo em causa, do assunto, do tema em si [...].***
- 10) P2: ***Mas admito que também exista em uma conversa, isso não só em texto.***
- 11) P2: ***Francamente, em algum momento comecei a me questionar: assim que vão assistir a minha aula, como é que vou usar argumentação em Química analítica?***
- 12) P2: ***Então aí comecei a perceber argumentação e interpretação são coisas diferentes.***
- 13) P2: [...] ***quer dizer, não sei se é a mesma coisa ou diferente. Está a ver, você quer explicar a um aluno uma equação, então aí surgiu uma dúvida [...].***

Esse diálogo com P2 coloca-nos diante de dois assuntos distintos. O primeiro é a extensão do conteúdo durante a argumentação, assim podemos dizer, ao longo do debate. Realmente há que ser abrangente e extensivo, mas, também, há que ter cuidado para que não sejamos exageradamente extensivos com informações inúteis. Tal como comentado anteriormente, o debate está sujeito às normas epistêmicas que permitem a avaliação do conteúdo do argumento (Hahn & Oaksford, 2012).

O segundo deles é a austeridade da apropriação do conceito de argumentação, reconhecimento de que a argumentação é um processo social e dialógico e que o outro importa no processo de sua construção, o que corrobora com o que nos indicam Simon, Erduran e Osborne (2006), que a argumentação não é inata do sujeito, “vem se construindo num ambiente propício e consolidado através da prática ao longo do tempo, o que impõe estes a adotarem e apropriarem ações no âmbito de construção de discursos” (Macie & Arruda, 2022, p. 119).

Podemos afirmar que a entrevista decorreu como ambiente propício para o professor pensar criticamente sobre sua prática, o que sabia (turno 9) e para isso inseriu-se em um processo reflexivo (Lourenço, Abib & Murillo, 2016; Schön, 1983), que consistiu em questionar-se sobre a sua opinião da argumentação (turnos 11 e 13), e isso permitiu que ele se apoderasse de um conceito que não tinha antes (turnos 10 e 12), de tal modo que a conversa evoluiu até a construção da definição apresentada no Quadro 3.

Qual a importância da argumentação para os professores? De acordo com Sandoval e Millwood (2008) citados em Mendonça e Justi (2013, p. 198), “a argumentação é uma das práticas que favorece a externalização das crenças epistemológicas dos sujeitos”. No Quadro

4, relativo à categoria epistemológica, foi possível evidenciar a argumentação dos professores e expressar suas crenças epistemológicas sobre a importância da argumentação para o Ensino de Química.

Quadro 4. *Categoria epistemológica*

Subcategorias e frequências	Sub-subcategorias	Exemplos de excertos
Desnecessária [1] (P1)	--	P1: <i>Eu estou querendo dizer que em Química não há necessidade de se defender uma ideia por ser Ciência experimental. Eu não encontro uma tese para defender em matérias da Química.</i>
Necessária [4] (P2, P3, P4 e P5)	Explicar o conteúdo (P2, P4 e P5)	P4: <i>Em termos da explicação do conteúdo, quando tu argumentas e mostras os fatos, a argumentação é positiva e essencial para o processo de ensino e aprendizagem. Eu como docente, tenho usado a argumentação nas aulas de modo a convencer, clarificar a opinião ou observação.</i>
	Ajudar o aluno a sair do abstrato para o real (P2)	P2: [...] <i>Argumentação ajuda o aluno a sair do abstrato para o real. [...]</i>
	Aumentar a capacidade de reflexão e crítica (P2)	P2: [...] <i>além de tornar a aula mais simples e atrativa, aumenta a capacidade de reflexão e criatividade.</i>
	Construir evidência (P3)	P3: <i>Química é uma Ciência que não é muito teórica, ela usa fórmulas, equações, posso falar de ponto de vista teórico e no final trazer uma evidência. A argumentação tem ajudado significativamente na minha atividade na transmissão de uma determinada matéria, procurando convencer o aluno.</i>
	Apoiar o ponto de vista dos outros (P5)	P5: <i>Os argumentos também podem ser usados para apoiar os pontos de vista de outras pessoas.</i>

Por meio do que trouxemos no Quadro 4 e que foi exposto por P1, pode-se compreender que o conhecimento científico da disciplina de Química não é discutível, por decorrência de ser uma Ciência experimental, razão pela qual considera a argumentação não necessária para o Ensino da Química. Essa informação permitiu situar suas concepções no Quadro 1, nas razões que impedem o uso da argumentação em sala de aula e, por conseguinte, encontramos interdependência em duas dessas razões: i) concepção ingênua de Ciências, segundo a qual Sampson e Blanchard (2012) afirmam que os professores definem Ciências como um corpo de conhecimento a ser aprendido; ii) visão epistemológica da argumentação em que, de acordo com os autores supracitados, os professores veem a argumentação como uma forma ineficaz para os alunos aprenderem o conteúdo.

Ademais, P1 também explicita que:

P1: [...] *é que argumentar, **não há que você argumenta de forma errada**, talvez é a sua posição. Aquilo que ele entendeu. É a sua lábia. Pode convencer a plateia que o que defende é o certo, mas na realidade não.*

Esse depoimento traz à tona que a questão de falácia na extensão do conteúdo tem incomodado os professores universitários. Igualmente, lembra-nos um aspecto interessante de diferenciação de argumentos científicos com os aplicados nos demais contextos. Um assunto discutido anteriormente por Sampson e Blanchard (2012, p. 1143), ao pontuar que “na ciência, porém, não basta apontar as fragilidades de uma explicação ou explicar a razão pela qual uma alternativa carece de sustentação; as explicações precisam ser apoiadas por evidências para serem convincentes ou persuasivas”.

Em contraparte, 4 professores (P2, P3, P4 e P5) consideraram a argumentação necessária e como justificativa destacaram várias potencialidades: explicar o conteúdo; ajudar o aluno a sair do abstrato para o real; aumentar a capacidade de reflexão e crítica; construir evidência e apoiar o ponto de vista dos outros. Tais potenciais contribuições, segundo Macie e Arruda (2022, p. 113), “influenciam umas às outras e a sua realização não é necessariamente garantida pela introdução da argumentação em sala de aula e, sim, quando, entre outros aspectos, os intervenientes do processo assumem certos papéis”, opinião enfatizada por P2.

*P2: Também quando te falo esses procedimentos, exemplos da maneira que lhe explico, **não é porque chego lá e explico**, eu **coloco ao aluno**, o aluno deve pensar, quer dizer, **eu e ele juntos**.*

Fato é que as concepções desse grupo de professores vão ao encontro do que nos colocam Ortega, Alzate e Bargalló (2015, p. 632)

[...] a argumentação é uma ação que facilita a explicação das representações internas que os alunos têm sobre os fenômenos estudados, a aprendizagem de princípios científicos e, por sua vez, potencializa a compreensão da própria atividade cognitiva do sujeito na construção da ciência.

Mediante o exposto, podemos considerar que as concepções dos professores estão balizadas, especialmente, pela maneira como consideram a argumentação e a Química (como Ciência), o que nos remete a aceitar que tais ‘visões’ irão impactar a maneira como fazem uso da argumentação em sala de aula, a qual é a próxima indagação a ser abordada nesta seção. Como os professores fazem uso da argumentação em suas aulas?

Assim como organizamos as duas indagações anteriores, trazemos no Quadro 5 elementos vinculados à categoria didática.

Quadro 5. Categoria didática

Subcategorias e frequências	Sub-subcategorias	Exemplos de excertos
Forma implícita [1] (P1)	--	P1: Nenhuma forma. [...]. Posso promover a argumentação de forma implícita . Eu sem perceber que aqui estou utilizando argumentação. Mas de forma que eu tenha consciência nunca usei em sala de aula.
Forma explícita [4] (P2, P3, P4 e P5)	Trabalho independente (P2)	P2: Dando trabalho de investigação e apresentação , no dia que vão falar dos álcoois, por exemplo, olha, temos um trabalho de pesquisa, vão falar de álcoois .
	Pergunta (P3 e P4)	P3: Eu geralmente coloco tópico e dou a liberdade de cada um trazer o seu ponto de vista [...], coloco o tópico e dali pergunto : o que vocês têm a dizer sobre esse tópico?
	Debate (P3 e P5)	P5: [...] quando ele responde eu digo às vezes, parece que está seco nem... tentar fundamentar

		<i>melhor. É aí que vai surgindo oportunidade de argumentação. Convite, pedido ou sei lá, começa a haver algum debate. Haaa, docente eu acho que é aquilo, haaa, minha opinião é esta.</i>
--	--	---

O trecho extraído da entrevista e que inserimos na sequência, corrobora com o que descrevemos no Quadro 5 e ajuda-nos a complementar as considerações que teceremos logo após esta exposição.

P1: De forma implícita eu considero como existente no ensino de Química. Mas de forma explícita não. Mesmo nós em provas colocamos aí assim, argumente sobre isso. [...] O que lhe posso dizer é que sempre chamo estudantes a explique sobre isso, comente sobre isso, justifique sobre isso, por exemplo. Apliquei muito isso num teste de Didática de Química com segundo ano, então eles reclamaram no grupo de WhatsApp dizendo que havia muito justifique. Mas também nem, teve razão de ser, aí não é Química Pura como tal nem?!

Por meio dele podemos perceber que P1 estava simplesmente receoso em usar a argumentação por conta de uma razão – concepção ingênua de Ciências –, listada no Quadro 1. Mas, também, encontramos outras duas razões diferentes das indicadas na literatura que consultamos e que as consideramos inter-relacionadas às concepções do professor sobre argumentação: i) professores consideram a argumentação não aplicável em disciplinas experimentais; ii) o desconhecimento de critérios epistêmicos para a avaliação do argumento.

As declarações de P1 levam-nos a afirmar que, realmente, conhecer as concepções dos professores a respeito da argumentação é a ação anterior à inserção da argumentação em sala de aula, principalmente, por ser necessário compreender as razões que inibem os professores de implementar atividades em prol da argumentação, para daí envidar esforços em reformas curriculares e disseminação de conhecimento a respeito.

No entanto, P2, P3, P4 e P5 acreditam usar explicitamente atividades cruciais para o desencadeamento da argumentação e apontaram para propostas que assumem a pergunta, o trabalho independente e o debate como situações promotoras da argumentação. Embora Ortega, Alzate e Bargalló (2015) tenham identificado que a colocação da pergunta é essencial para o desenvolvimento dos processos argumentativos na ação prática, pudemos abstrair dos dados coletados que essas atividades não se dão de forma linear, do professor para o aluno, mas sim, de um modo colaborativo, como declaram os próprios professores. Neste caso, selecionamos o relato de P3.

P3: Professora vai para a turma e coloca o tópico e dali pergunta o que vocês têm a dizer sobre esse tópico. Em vez de ser a própria professora de forma expositiva, porque se você vai usar a exposição em um determinado conteúdo estás a fechar, os alunos por sua vez não vão ter nada a dizer e vão dizer o professor disse [...].

Esses resultados mostram-se contrários dos achados de Martins, Dutra-Pereira e Bortolai (2022), que evidenciaram que todos os futuros professores participantes do estudo, mobilizaram o conhecimento docente sobre aspectos estruturais-lógicos da argumentação. A respeito de como os licenciandos fazem o uso da argumentação, o referido estudo pontua atividade em grupo e aspecto da retórica como estratégias promissoras da argumentação. Já alguns professores da Educação Básica consideraram que os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental têm pouca idade para argumentar, por isso, a argumentação é inadequada

para esses alunos. Em contraponto, Kersch e Oliveira (2014) acreditam que se subestime demais os alunos em tenra idade e que eles possuem a capacidade de argumentar.

A pesquisa que realizamos permite-nos ressaltar que as concepções que os professores apresentaram a respeito da argumentação com relação à perspectiva da argumentação que assumem e, se a consideram útil ou não nos ambientes de ensino, delimitam suas atividades em sala de aula, a favor ou não da argumentação. Assim, entendemos que as respostas coletadas nas entrevistas nos levam aos motivos para os quais os professores implementam ou não as atividades argumentativas, ademais, “o que os professores sabem sobre argumentação pode influenciar a natureza das atividades de sala de aula e o que os alunos aprendem” (Sampson & Blanchard, 2012, p. 1125).

Para finalizar esta seção, indicamos que estamos cientes das limitações desta pesquisa, em função da quantidade de participantes (somente 5) e das condições de trabalho existentes nas universidades moçambicanas. Todavia, não primamos pela generalização dos resultados, mas sim, abrimos espaços para reflexões futuras e para a busca por implementação da argumentação no Ensino de Química, pelo menos na universidade em que atuamos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção retomamos o que inicialmente nos propusemos realizar, que foi responder às seguintes questões: O que os professores entendem por argumentação? Quais as opiniões dos professores sobre a importância da argumentação para o ensino e a aprendizagem de Química? Que estratégias os professores adotam no uso da argumentação em sala de aula?

Para o feito, utilizamos o Modelo para o ensino da argumentação em Ciências de Ortega, Alzate e Bargalló (2015) como categorias *a priori*, o que nos levou à evidenciação de subcategorias e sub-subcategorias emergentes. Com isso foi possível compreender a concepção dos professores a respeito da argumentação, a partir das respostas coletadas nas entrevistas. Tais concepções não se limitaram apenas ao conhecimento sobre argumentação em si, mas, também, na maneira como se manifestaram a respeito da argumentação em sala de aula de Química, sendo suas respostas vinculadas às três perspectivas da argumentação de Wenzel (1990).

Os professores consideraram necessária a argumentação no ensino de Química, pois ajuda a explicar o conteúdo, ajuda o aluno a sair do abstrato para o real, aumenta a capacidade de reflexão e crítica, ajuda a construir evidência e apoia o ponto de vista dos outros. Em função disso, o trabalho independente, o debate e a pergunta foram as três estratégias mencionadas pelos professores, para o desencadeamento da argumentação em aulas de Química.

No entanto, o relato do P1 deslocou-se do manifestado pelos outros professores, indicando a inutilidade da argumentação em aulas de Química e, conseqüentemente, a utilização de nenhuma estratégia para sua promoção de forma explícita, em decorrência de ser uma disciplina experimental e a questão de, no seu entendimento, não haver argumento errado, desde que a pessoa diga alguma coisa. O que permitiu levantar-se, para as discussões acadêmicas, dois assuntos pouco explorados e talvez inter-relacionados, a restrição suficiente do conteúdo durante a argumentação e a avaliação epistêmica do argumento.

Desse modo, o estudo revelou como as concepções dos professores a respeito da argumentação influem para o manifesto do seu discurso em relação ao conceito da argumentação, ao uso da argumentação, assim como, o seu discurso relacionado a estratégias de promoção da argumentação em sala de aula. Ademais, tal manifestação avigora uma interdependência entre as três categorias: conceitual, epistemológica e didática, do Modelo da argumentação proposto por Ortega, Alzate e Bargalló (2015).

Contudo, identificar e compreender o discurso dos professores sobre a argumentação e seu papel na construção do conhecimento científico em sala de aula, faz-se necessário, tanto

para espelhar as concepções quanto para incrementar mudanças na formação de professores, pois o seu sucesso em sala de aula “depende muito do que os professores sabem, do que eles valoram e como eles decidem usá-la” (Sampson & Blanchard, 2012, p. 1125).

Desse modo, consideramos que a pesquisa contribuiu no entendimento de que as concepções dos professores a respeito da argumentação explicam as razões que inibem a implementação de atividades argumentativas e, portanto, o seu conhecimento é, ou pelo menos deveria ser, a ação anterior à inserção da argumentação em sala de aula. Por fim, acreditamos que foram oportunos momentos reflexivos a respeito da argumentação aos professores participantes da pesquisa.

Em nosso grupo investigamos a ação docente e a ação discente, na continuidade desta pesquisa iremos estudar as ações que focam explicitamente a argumentação em sala de aula, ao que chamamos de ações docentes argumentativas.

REFERÊNCIAS

- Abreu, A. S. (2009). *A arte de argumentar: gerenciando razão e emoção*. (13a ed.). Cotia: Ateliê Editorial.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Borges, T. D. B., Lima, V. M. D. R., & Ramos, M. G. (2018). Argumentação no ensino de Ciências: estado do conhecimento das produções stricto sensu brasileiras nos últimos dez anos. *Revista Dynamis*, 24(1), 58-76.
- Borges, T. D. B., & Lima, V. M. R. (2023). Indicadores qualitativos da argumentação dialógica: uma proposta em discussão. *Educação*, 46(1), 1-18.
- Bozzo, M. V. (2011). *Identificação dos perfis das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências no período de 1988 a 2008*. [Dissertação de mestrado Universidade de São Paulo].
- Cardano, M. (2017). *Manual de pesquisa qualitativa: a contribuição da teoria da argumentação*. (Tradução Elisabeth da Rosa Conill). Petrópolis: Vozes.
- Dicionário de Educação. (2011). (Coordenação Agnès Van Zanten). Petrópolis: Vozes.
- Ferraz, A. T., & Sasseron, L. H. (2017). Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19(e2658), 1-25.
- Guimarães, D., & Mendonça, P. C. C. (2015). Avaliação de habilidades cognitivas em um contexto sociocientífico com foco nas habilidades argumentativas. *Química Nova na Escola*, 37(1), 35-42.
- Hahn, U., & Oaksford, M. (2012). Rational Argument. In: Holyoak, K. J., & Morrison, R. G. *The Oxford Handbook of thinking and reasoning* (chapter 15, pp. 277-298). Oxford Library of Psychology.
- Hirdes, A. R., Barlette, V. E., & Guadagnini, P. H. (2018). Uma análise de habilidades cognitivas manifestadas por estudantes no laboratório de graduação de química. *Vidya*, 38(2), 137-161.
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência & Educação*, 23(4), 995-1015.

- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2018). Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 311-330.
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2021). Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. *Química Nova na Escola*, 43(1), 16-28.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: an overview. In Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. *Argumentation in Science Education* (Vol. 35). New York: Dordrecht, Science & Technology Education Library.
- Kersch, D. F., & Oliveira, A. M. (2014). “Argumentar é bem a fase deles...”: crenças de professores sobre a argumentação em sala de aula. *Horizontes de Linguística Aplicada*, 13(2), 115-140.
- Leal, L. P. V., Salvi, R. F., & Lorenzetti, L. (2021). O panorama da argumentação científica no ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 214-230.
- Lourenço, A. B., Abib, M. L. V. S., & Murillo, F. J. (2016). 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*, 16(2), 295-316.
- Maia, M. M. D., Cabral, P. F. O., & Queiroz, S. L. (2017). Alimentação saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. *Educação e Fronteiras*, 7(21), 14-24.
- Macie, B. J. V., & Arruda, S. M. (2022). The contribution of argumentation in the emergence of the reflective teacher in science teaching. *Journal for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Africa*, 4, 111-121. Disponível em: <https://www.smase-africa.org/wp-content/uploads/2023/03/JSTEMEA-VOL.IV-02-Oct-2022.pdf>
- Macie, B. J. V., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2022). Submetido.
- Martins, M., Dutra-Pereira, F. K., & Bortolai, M. M. S. (2022). Análise de conhecimentos docentes sobre argumentação: um estudo dos portfólios dos licenciandos em Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22(e39377), 1-27.
- Martins, M., Ibraim, S. S., & Mendonça, P. C. C. (2016). Esquemas argumentativos de Walton na análise de argumentos de professores de química em formação inicial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 49-72.
- Mendonça, P. C. C., & Justi, R. S. (2013). Ensino-Aprendizagem de Ciências e argumentação: discussões e questões atuais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 187-216.
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306.
- NRC (2012). *A Framework For K-12 Science Education*: practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academy of Sciences.
- Oliveira, J. A., & Mendonça, P. C. C. (2019). Proposta pedagógica para o ensino explícito de argumentação: o caso da controvérsia histórica do gás oxigênio. *Química Nova na Escola*, 41(3), 266-274.
- Oliveira, J. R. S., Batista, A. A., & Queiroz, S. L. (2010). Escrita científica de alunos de graduação em Química: análise de relatórios de laboratório. *Química Nova*, 33(9), 1980-1986.

- Oliveira, R. J. (2015). Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. *Química Nova na Escola*, 37(4), 257-263.
- Ortega, F. J. R., Alzate, O. E. T., & Bargalló, C. M. (2015). La argumentación em classe de ciências: um modelo para su enseñanza. *Educação e Pesquisa*, 41(3), 629-646.
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (2014). *Tratado da Argumentação: a nova retórica*. (3a ed. M. E. de A. P. Galvão, Trad.). Martins Fontes.
- Sá, L. P., & Queiroz, S. L. (2011). Argumentação no ensino de ciências: Contexto brasileiro. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 13-30.
- Sampson, V., & Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122-1148.
- Scarpa, D. L. (2015). O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17, 15-30.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. Basic Books.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Toulmin, S. (2022). *Os usos do argumento* (3a ed. R. Guarany, Trad.). São Paulo: Martins Fontes.
- Vieira, R. D., & Nascimento, S. S. (2009). Uma proposta de critérios marcadores para identificação de situações argumentativas em salas de aula de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(1), 81-102.
- Wenzel, J. W. (1990). Three Perspectives on Argument: rhetoric, dialectic, logic. In: Trapp, R., & Schuetz, J. (Eds.). *Perspectives of argumentation: Essays in honor of Wayne Brockriede*. Prospect heights. Waveland Press, 9-26.

CAPÍTULO 7 – ARTIGO 5

AÇÕES DOCENTES ARGUMENTATIVAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR MOÇAMBICANO²⁹

Resumo

Este artigo apresenta um estudo que procurou categorizar e explicar as ações docentes argumentativas em aulas de Química, de cinco professores atuantes numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique. Os dados foram coletados a partir de observação direta de aulas, por meio de gravações em vídeo, áudio e notas de campo, que posteriormente foram transcritos e analisados segundo os procedimentos preconizados pela Análise Textual Discursiva. Desse modo, observamos sete ações docentes argumentativas, assim ordenadas com base na frequência de sua aparição, Apresentar, Questionar, Identificar, Valorizar, Ajuizar, Solicitar e Incentivar. Entretanto, quando se distribuem as ações nos quatro planos considerados macroações, evidencia-se maior número de ações que incitam a argumentação, no plano pragmático (com total de 84 remissões), seguida das de resgate de informações, no plano epistêmico (com 50 ocorrências) e depois ações de expansão e sustentação da argumentação, no plano argumentativo (com 45 ações manifestadas) e, por último, as ações orientadas à avaliação crítica de informações debatidas, no plano crítico-reflexivo (com 25 observações). Os resultados permitem afirmar que existem ações docentes argumentativas em aulas sem uso de estratégias que fomentem a argumentação e no contexto de argumentação implícita.

Palavras-chave: ação docente, argumentação, interação dialógica, ensino de Química.

Argumentative teaching actions in Chemistry classes in mozambican higher education

Abstract

This article presents a study that sought to categorize and explain the argumentative teaching actions in Chemistry classes, of five teachers working in a public higher education institution in Mozambique. Data were collected from direct observation of classes, through video and audio recordings and field notes, which were later transcribed and analyzed according to the procedures recommended by Discursive Textual Analysis. In this way, we observed seven argumentative teaching actions, ordered based on the frequency of their appearance: Present, Question, Identify, Value, Judge, Request and Encourage. However, when the actions are distributed across the four plans considered macro-actions, there is a greater number of actions that encourage argumentation on the pragmatic level (with a total of 84 references), followed by those that retrieve information on the epistemic level (with 50 occurrences) and then actions to expand and support the argument on the argumentative level (with 45 actions expressed) and finally actions aimed at the critical evaluation of information debated on the critical-reflective level (with 25 observations). The results allow us to state that there are argumentative teaching actions in classes without the use of strategies that encourage argumentation and in the context of implicit argumentation.

Keywords: teacher action, argumentation, dialogical interaction, Chemistry teaching.

Introdução

O estudo discorre a respeito de dois conceitos, ação docente e argumentação, os quais encontram-se interconectados pelo interesse na comunicação, isto é, nos modos como é conduzida a aprendizagem científica em sala de aula, quer de forma gestual, oral ou escrita.

²⁹ Artigo V – Artigo ainda não submetido em periódico.

Dois conceitos tão próximos quanto distintos, que atualmente dinamizam o campo de pesquisa em ensino de Ciências, no qual vem se consolidando enquanto se busca compreender as interações em sala de aula (Bozelli; Teixeira, 2019).

Investigações dedicadas a entender o que o professor faz de fato em sala de aula têm possibilitado identificar, descrever e explicar as ações docentes e discentes (Arruda; Passos; Broietti, 2021). Seus resultados sinalizam a relevância de categorizar ações para apoiar na compreensão e discussão do trabalho docente, evidenciando aquelas ainda não identificadas (Macie; Arruda; Broietti, 2023), o que impulsiona múltiplas possibilidades de estudos, dentre os quais direcionar a busca em qualificar as ações docentes e ações discentes em aulas que se usa a argumentação.

Tal assunto, geralmente tratado no ensino de Química, como saberes da argumentação, ações discursivas ou ações argumentativas, torna-se complexo, pois, se por um lado a argumentação é “discutida ao longo da história da humanidade por teóricos de diferentes matizes no domínio das Ciências Humana e Sociais” (Borges; Lima, 2023b, p. 10), por outro lado, compreender o que o professor faz, de fato, em sala de aula de Química, sem julgamentos e prescrições, não é fácil e muito menos pode ser generalizável (Assai; Arruda; Broietti, 2021; Benício; Arruda; Passos, 2020; Borges; Broietti; Arruda, 2021).

Não obstante, as discussões que se voltam às ações docentes argumentativas, concebidas como sendo favoráveis ao desenvolvimento da argumentação, têm sido destaque em algumas pesquisas do ensino de Ciências (Borges; Lima, 2023a; 2023b; Ibraim; Justi, 2018, 2021; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Lourenço; Queiroz, 2020; Simon; Erduran; Osborne, 2006), pois, segundo Monteiro e Teixeira (2019), a capacidade de os alunos construírem argumentos depende sobremaneira de como o professor interage em sala de aula.

Há o entendimento de que é importante estudar a ação docente argumentativa porque, de certa maneira, ela influi diretamente na ação discente argumentativa. Entretanto, existe uma tendência de os estudos utilizarem estratégias promissoras da argumentação e sem fundamento, ao menos explícito, em questões teóricas da interação dialógica. Quando se experimenta algum deslocamento, ele ocorre num contexto em que o professor tem experiência na área e certa familiarização com os saberes da argumentação e/ou licenciandos exercendo atividades no estágio supervisionado (Lourenço; Abib; Murillo, 2016; Lourenço; Ferreira; Queiroz, 2016; Lourenço; Queiroz, 2020).

Mesmo quando se utiliza fundamentos teóricos da interação dialógica, ainda assim, o tipo do ambiente de ensino é diferenciado (Borges; Lima, 2023b), o que indica (como tipo de dados produzidos) a obtenção de dados provocados, de acordo com Cardano (2017, p. 36), quando apresenta a taxonomia das técnicas de pesquisa qualitativa. Com isso, enalteçemos que não negamos que o contexto do ensino tenha influência direta no que o professor faz dentro da sala de aula (Macie; Arruda; Broietti, 2023), no entanto, de acordo com Borges e Lima (2023a, p. 2), as questões que subsidiam tal “proposição e esclarecem sobre seu desenvolvimento prático permanecem nebulosas”, e o número de estudos que enfocam o professor da educação superior são escassos quando comparado ao com foco no professor da educação básica.

Por isso, julgamos relevante realizar uma qualificação das ações docentes argumentativas com o intuito de contribuir para maior esclarecimento do que ocorre de fato, em sala de aula, quando se usa a argumentação. Perante tais considerações passamos a nos empenhar em uma investigação que se fundamenta nos teóricos da interação dialógica, alinhada com o que outros autores têm realizado, por exemplo, Borges e Lima (2023a; 2023b) na área de Biologia, Monteiro e Teixeira (2004; 2019) e Nascimento e Plantin (2009) na área de Física e na de Ciências.

Assim, este estudo enfoca no professor do Ensino Superior na área de Química, convencidos de analisar dados naturalistas (Cardano, 2017). Como objetivo do presente

artigo, se procurou categorizar e explicar as ações docentes argumentativas em aulas de Química, e a questão de pesquisa foi a seguinte: Quais ações docentes argumentativas podem ser evidenciadas em sala de aula de Química no Ensino Superior e como podem ser interpretadas?

Na próxima seção apresentamos o referencial teórico com o qual dialogamos sobre ação docente e argumentação na perspectiva dialógica, o que fundamenta tratar as ações docentes argumentativas a partir da abordagem de formação dos professores.

Ações docentes e argumentação: interações discursivas no ensino de Química

“As interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados” (Mortimer; Scott, 2002, p. 284), que tem apoiado na contextualização do ensino na área de Ciências, como a Química, dado as características dessa disciplina como o uso de expressões que tornam o conteúdo abstrato. Diante desse processo interativo de construção de significados, alguns autores (Lourenço; Abib; Murilo, 2016; Macie; Arruda, 2022) afirmam que os professores deixam de adotar o modelo tecnicista e tendem a adotar os procedimentos mais alinhados com o modelo prático. Os professores quando atuam no modelo prático, “mudam suas práticas passivas, e passam a adotar práticas de interação que favorecem o diálogo e desenvolvimento de raciocínio, deixam o aluno falar e intervir mais [...], potenciam perguntas dirigidas e justificativas suportadas por evidência” (Macie; Arruda, 2022, p. 115, tradução nossa).

Para que isso ocorra em sala de aula, pressupõe-se um reconhecimento da argumentação como uma atividade social, no meio da qual há interação comunicativa entre aluno e professor, cujo objetivo não recai exclusivamente a convencer ou persuadir o outro, e nem atenção aos elementos da argumentação (Borges; Lima, 2023a, 2023b; Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015), e sim, dedicação aos processos dialógicos, assim podemos dizer, o maior destaque à perspectiva dialética preconiza a interação dialógica, o que caracteriza o ambiente dos discursos em sala de aula.

Nos valem da justificativa de Borges e Lima (2023a) para explicar a preferência do termo “dialógica” na expressão “perspectiva dialógica”, da qual advém interação dialógica em detrimento do termo “dialética”, do qual se designaria interação dialética, “por evitar confusões terminológicas com métodos de pesquisa e refletir mais claramente o propósito da argumentação no âmbito da sala de aula” (p. 2-3), tendo em conta que a perspectiva dialógica está diretamente relacionada com a comunicação oral, escrita ou gestual, o que favorece a promoção de práticas argumentativas.

Segundo Ortega, Alzate e Bargalló (2015), promover práticas argumentativas em sala de aula implica o professor assumir certas condições, dentre elas; i) Aceitar a aula a partir de uma perspectiva argumentativa, independentemente de referenciais teóricos norteadores; ii) Reconhecer a argumentação como uma atividade social e dialógica; iii) Reconhecer a pergunta como promotora de um ambiente dialógico interativo de co-construção de significados; iv) Valorizar o aluno como sujeito detentor de conhecimentos; v) Aceitar e promover debates e discussões em torno dos conceitos ensinados; vi) Reconhecer a incorporação, do processo e do produto argumentativo construído pelos sujeitos envolvidos no debate; e vii) Valorizar os aspectos de natureza conceitual, contextual, social, entre outros.

Com base nos fundamentos teóricos aqui expostos, combinado ao movimento empírico realizado para os propósitos desta investigação, convidamos a imaginar os dois conceitos distintos, inicialmente de forma separada, a ação docente num extremo e a argumentação no outro, considerando ação docente como “ação que o professor desenvolve em sala de aula, tendo em vista o ensinar e o aprender” (Andrade; Arruda; Passos, 2018, p. 350). Feito isso, podemos dirigir atenção para possíveis aproximações teóricas, então entenderemos o seu sentido compacto na expressão “ações docentes argumentativas”.

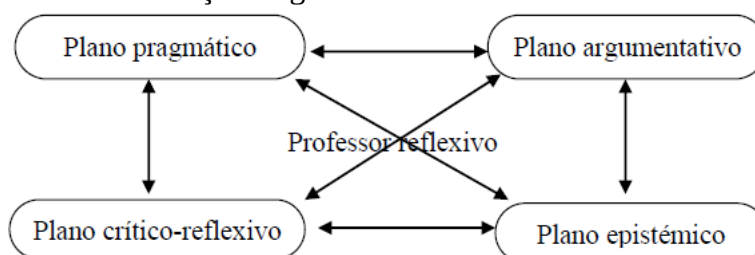
Acreditamos que tal imaginação leva a depreender que ações docentes argumentativas compreendem a ação docente com características argumentativas.

Alguns autores, como Borges e Lima (2023a, 2023b), Franco e Munford (2018), Lourenço, Ferreira e Queiroz (2016), Monteiro e Teixeira (2004, 2019), e Simon, Erduran e Osborne (2006), que trabalham no campo da argumentação, divulgam em seus resultados possíveis indicativos do tipo de ações docentes argumentativas manifestadas pelos professores. Nesse âmbito, Borges e Lima (2023b, p. 15) conceituam ações docentes argumentativas como sendo, “ações docentes voltadas ao fomento e à qualificação da argumentação”. Assim, tem características argumentativas, “por exemplo, as ações de formular conclusões, sustentá-las com evidências ou avaliar conclusões ou evidências doutros” (Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015, p. 144).

A presente pesquisa analisa o que acontece de fato na sala de aula, levando em conta que “nem todas as interações discursivas ou linguísticas podem ser consideradas argumentativas” (Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015, p. 144), senão apenas aquelas que implicam processos de contraste entre duas (ou mais) posições ou significados, ou processos de negociação de soluções Jiménez-Aleixandre e Erduran (2015 *apud* Jiménez-Aleixandre e Brocos, 2015), o que pressupõe dizer que nem todas as ações de interação dialógica são argumentativas, um posicionamento que se sustenta na decorrência dos processos de avaliação do argumento e argumentação, que levam em conta o conhecimento científico aprendido e ensinado em sala de aula de Ciências.

Apresentamos a seguir o ciclo interativo de ações argumentativas que adaptamos (Macie; Arruda, 2022), com quatro planos. O Plano Pragmático é referente à incitação da argumentação – envolve ações entendidas como condições criadas para que um tópico se torne argumentativo; o Plano Argumentativo alusivo à expansão e sustentação da argumentação – submergem ações para se expandir e sustentar uma argumentação; o Plano Epistêmico relacionado ao resgate de informações – diz respeito a ações manifestadas para que se resgate conhecimentos por meio da caracterização e formulação de conceitos e definições relativas à temática em discussão e, por fim, o Plano crítico-reflexivo ligado à avaliação de argumentação e/ou argumento, – no qual se acomodam ações orientadas para refletir criticamente sobre a informação produzida ao longo do decurso da interação, avaliando a evidência e a conclusão apresentados no determinado contexto de diálogo. Tal adaptação é ilustrada na Figura 1 apresentada a seguir.

Figura 1: Ciclo interativo de ações argumentativas



Fonte: Macie e Arruda (2022).

Ressaltamos, tal como é característica da interação dialógica, que esse ciclo não fecha, embora supostamente inicie no plano pragmático, avance para os planos argumentativo e epistêmico, e depois termine no plano crítico reflexivo, “não obedece a uma sequência lógica rígida, podendo ser retomadas ações em qualquer um dos planos, quando necessário, e as ações em variados planos podem ser alcançadas num percurso de interação, ao longo de uma ou demais aulas” (Macie; Arruda, 2022, p. 117).

Sublinhamos que o ciclo interativo oferece possibilidades de acomodar tanto ações docentes argumentativas, quanto ações discentes argumentativas. Nessa perspectiva, a categorização do último grupo de ações aponta um caminho a ser trilhado em futuras investigações, pelo que até o nosso maior conhecimento não identificamos pesquisas que qualifiquem as ações discentes argumentativas e julgamos relevante ampliar e aprofundar a perspectiva dialógica da argumentação para esse extremo.

Nesse sentido, apresentados todos os discursos que julgamos pertinente proferir, avançamos para apresentar o objeto de estudo, sua natureza e os critérios utilizados para a análise de ações docentes argumentativas, na próxima seção.

Decurso metodológico

A presente investigação apresenta a abordagem de natureza qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994; Cardano, 2017), por permitir um “mergulho” profundo no estudo do problema em questão, de forma a percebê-lo e descrevê-lo, exigindo, desta forma, “que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem o potencial para construir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecida do nosso objeto de estudo” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 49).

O ambiente empírico corresponde às aulas de Química ministradas por cinco professores do curso de licenciatura em Química em uma instituição pública de Ensino Superior de Moçambique, e os dados aqui apresentados são do momento III da investigação, antecedido da fase exploratória e descritiva que fizemos, a qual permitiu conhecer as concepções dos professores a respeito da argumentação no ensino de Química (Macie; Arruda; Passos, 2024). Portanto, neste artigo, realizamos a fase analítica da sala de aula, centrada em categorizar e explicar as ações docentes argumentativas a partir de informações obtidas por observação direta utilizando gravações em vídeo, áudio e notas de campo, que posteriormente foram transcritas. Para uma melhor contextualização do ambiente empírico, informamos que, na época da coleta, a Universidade acabara de retomar as aulas presenciais, após cumprir a fase de aulas remotas adotadas como uma das medidas de prevenção da Covid-19.

O tipo de observação a que nos referimos é a participante ocorrida em ambientes de aulas de Química, querendo dizer, utilizamos a observação participante, a principal técnica para o estudo da interação social na qual o agir foi observado diretamente em um contexto natural de obtenção de dados considerados naturalistas (Cardano, 2017). Estamos cientes de que as pesquisas, que analisam a sala de aula para estudar as interações discursivas propiciadas pela argumentação, geralmente o fazem, segundo Cardano (2017, p. 108), “ao preço de uma grande modificação do contexto dentro do qual toma forma”, ora aplicando uma estratégia diferencial, ora em um ambiente de argumentação explícita. No entanto, as razões que sustentam a utilização do ambiente natural na coleta que realizamos, são ditadas pela necessidade de obter registros fidedignos do que acontece de fato em sala de aula, capaz de explicar as ações docentes argumentativas.

Uma tentativa de busca de dados naturalistas que tornem possível mapear as ações recorrentes a serem executadas pelos professores e aquelas que ainda constituem um desafio, no fim último de revelar o que realmente ocorre na sala de aula desses professores, assim podemos dizer, evidenciar as ações docentes argumentativas em ambiente natural e não as prescritas com base na utilização de determinada estratégia de ensino ou após eles serem ensinados sobre argumentação, por exemplo.

Assim, a pesquisa seguiu uma abordagem explicativa (Arruda; Passos; Broietti, 2021), não necessariamente por se explicar o porquê de cada ação (na opinião dos próprios professores), mas sim, o como as ações ocorreram, isto é, de que maneira se deu determinada ação nas aulas analisadas, frisando que o foco das análises incidiu na aula do professor.

Procedimentos analíticos das ações docentes argumentativas

Nesta parte trazemos justificativas do que analisamos, bem como os procedimentos analíticos adotados, na tentativa de revelar clareza sobre o foco da análise neste estudo de ações docentes argumentativas, diante das distintas visões do tema argumentação e, conseqüentemente, várias ferramentas e possibilidades de análise (Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015).

Em função do objetivo da pesquisa, decidimos focar na argumentação social, isto é, na maneira como os professores interagem com seus alunos em prol da construção de uma argumentação colaborativa. De modo que “no caso de uma análise da argumentação, o pesquisador busca entender como os próprios participantes do grupo experimentam argumentar e dão significados a essa prática” (Franco; Munford, 2018, p. 9). No entanto, apenas serão interpretadas as ações docentes, assim, as ações discentes não são objeto de análise.

Desse modo reiteramos que a pesquisa trata de análise da argumentação e não do argumento em si. Mas considerando a complementariedade entre o processo de argumentação e o produto, quando sutilmente avaliamos o argumento, foi o construído em colaboração, para o qual muitos participantes intervieram com a ideia no meio do debate, levando em conta que “na aula de Ciências, consideramos que a qualidade dos argumentos depende também de o conhecimento ser adequado” (Jimenez-Aleixandre; Brocos, 2015, p. 147).

Os procedimentos analíticos adotados foram os preconizados pela Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2011). Os autores sugerem três fases para a compreensão dos textos verbais e não verbais, produzidos para determinada pesquisa, entre os de outro tipo. A fase I, designada de processo de unitarização – corresponde à desmontagem dos textos com objetivo de examinar os detalhes; Na fase II, categorização – os pesquisadores estabelecem relações e associações entre os elementos linguísticos do texto; e na fase III, chamada de metatexto – se capta o novo emergente com o uso da criatividade, assim os pesquisadores não apenas comunicam os achados da pesquisa, e, sim, adicionam neles o seu pensamento próprio, interpretando em busca de novas compreensões (Moraes; Galiuzzi, 2011).

Seguindo esse processo analítico e interpretativo, primeiramente, na fase I da ATD, examinamos as transcrições das aulas dos cinco professores, tentando buscar algum sentido e foi nesta fase que decidimos separar as falas em episódios. Cada episódio representa um assunto debatido em sala de aula, no qual os intervenientes se propunham, entre outras ações, a “enunciar a conclusão, sustentá-la com dados ou evidências, relacionar as evidências com a conclusão por meio de justificações etc.” (Jiménez-Aleixandre; Brocos, 2015, p. 148). Existiram, portanto, episódios de interações dialógicas em que não identificamos características argumentativas, assim, não foram considerados para a análise, conforme frisamos anteriormente, nem todas as ações de interação discursiva são argumentativas.

Dentro de cada episódio existiam turnos de fala, desse modo, a argumentação era constituída por esse conjunto de turnos, geralmente representando muitas vozes, então, turno seria cada momento da mudança do falante. Nesse momento obtivemos, por um lado, episódios com interação dialógica não argumentativa e, de outro, os episódios de interação dialógica argumentativa. Os professores foram nomeados de P1 a P5.

Para a viabilização da análise e por limitação de espaço separamos, intencionalmente, uma aula de cada professor, de um total de treze aulas observadas e transcritas, cujo critério de escolha foi analisar aquela com mais momentos significativos de interação dialógica argumentativa, o que, em alguns casos, acabou sendo apenas uma delas, em face da dimensão e diversidade de dados que algumas aulas mostraram.

Dessa forma, obtivemos a aula sobre estudo do Programa de Ensino de Química (PEQ), lecionada no segundo ano, na disciplina de Didática de Química I por P1, em que se comentou e discutiu o manual; o P2 lecionou no terceiro ano a respeito de amostra, teste de amostragem e validação do método analítico, que se deu com o uso de um projetor na disciplina de Química Analítica I; P3, na disciplina de Química Básica do primeiro ano, abordou aspectos quantitativos da reação química; P4, na disciplina de Química Física I do segundo ano, tratou de conceitos fundamentais da termodinâmica-primeira lei, e tanto as aulas de P3 quanto as de P4 foram expositivas dialogadas. Por fim, a aula de P5 na disciplina de Química Orgânica I, ministrada no terceiro ano, igualmente com o uso de projetor, mas com a diferença desta terminar direcionada à resolução de tarefas deixadas em jeito de questões, a serem respondidas pelos alunos.

Avançamos para a fase II da ATD e assim extraímos os dados usando um quadro de seis colunas, ações docentes; ações discentes; descrição das ações; turnos de fala; número do episódio e comentário do pesquisador. As informações que registrávamos na coluna de turnos eram retiradas diretamente das transcrições e representavam as unidades de análise, e isso facilitou para extrairmos as ações. Depois usamos os quatro planos do ciclo iterativo de ações argumentativas abordados na seção anterior³⁰ para encaixar as ações que estávamos a identificar, informação que era registrada na coluna dos comentários, junto de informações não verbais.

Num primeiro movimento de categorização das ações, percebemos que cada ação se encaixava no respectivo plano, mas identificávamos demasiadas ações e algumas com o mesmo sentido em planos diferentes. Então, passamos a agrupar essas ações em função das características comuns observadas ao nível dos episódios, e seguimos a encontrar um nome que as represente, de modo que tivéssemos um número limitado de categorias de ações emergentes. Nesse momento decidimos que os quatro planos eram as macroações.

Nessa perspectiva, com base no que sugerem Moraes e Galianzi (2011), avançamos para o processo de aproximação de unidades com a elaboração de categorias iniciais, depois intermediárias, e, finalmente, em um novo esforço interpretativo, emergem as categorias finais, fruto de diversas tentativas organizacionais, as quais consideramos representativas e exibimos a seguir, no Quadro 1, sete ações argumentativas emergentes. Uma tentativa de organização de ações com o intuito de evitar categorização de múltiplas denominações com igual sentido, uma vez que a tendência para estudos do tipo é uma detonação de categorias de ações, algumas com mesmo sentido, outras com uma repetição de verbos de ação ou com sobreposição dos verbos, o que leva à confusão dos termos ação, microação e macroação. Para maior completude do que afirmamos, um exemplo se pode achar no quadro que contém cerca de 35 ações, o qual sintetizamos em Macie e Arruda (2022, p. 117-118).

Quadro 1: Categorias de ações argumentativas emergentes

Ações argumentativas	Descrição das ações
Incentivar	Quando o professor ou aluno estimulam a escutar os outros e a se posicionar diante de determinado assunto. Estão inclusas todas as ações em que se encoraja a: falar; escutar os outros; apresentar justificativas; apresentar evidências, apresentar as conclusões, avaliar argumentos, bem como a formular contra-argumentos.
Solicitar	Quando o professor ou aluno pedem com “insistência” ou não, a intervenção dos outros. Estão inclusas todas as ações em que se: solicita justificativas para as conclusões expressas, solicita argumentos orais ou escritos e também solicita-se olhar crítico das informações apresentadas.
Questionar	Quando o professor faz perguntas a si mesmo ou ao aluno; quando o aluno faz perguntas a si mesmo, ao professor ou ao colega. Estão inclusas todas as ações

³⁰ Uma explicação mais ampla do instrumento de análise é discutida e aprofundada em outro artigo (Macie, Arruda, 2022).

	feitas com o intuito de intimar a prestar declarações ou esclarecimentos, fazer objeção ou rebater a uma situação, bem como questionar as conclusões.
Valorizar	Quando o professor e aluno dão valor à opinião do outro e dão importância para informações anteriores. Estão incluídas todas as ações em que se valoriza as ideias alheias e se valoriza os conhecimentos anteriores, sejam elas adquiridas em outras disciplinas ou níveis de ensino.
Apresentar	Quando o professor e aluno expõem diferentes tipos de informação. Estão incluídas todas as ações em que se: apresenta exemplos; apresenta justificativas; apresenta evidências; apresenta argumentos que desafiem as ideias suas ou dos outros, os contra-argumentos, apresenta objeções e conclusões.
Identificar	Quando o professor e aluno reconhecem as informações presentes, ausentes, bem como as irrelevantes. Estão incluídas todas as ações em que se revelam: situações ou questões suscetíveis à discussão; justificativas anunciadas, bem como as não anunciadas; irrelevantes.
Ajuizar	Quando o professor e aluno refletem sobre a credibilidade das informações e a validade de diferentes interpretações apresentadas por eles, assim como pelos outros. Estão incluídas todas as ações em que se fazem julgamentos: das conclusões; dos argumentos construídos em função das justificativas dadas e evidências apresentadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

No terceiro momento destacado pela ATD, a elaboração do metatexto, retomamos os referenciais teóricos e voltamos a observar os dados arrumados em categorias na tentativa de enxergar algo novo. Assim, buscávamos entender como necessariamente ocorria a argumentação, e percebemos algumas nuances relacionadas a ações específicas para cada plano e aquelas mais recorrentes.

Feitas as devidas apresentações e discussões teórico-metodológicas, movimentamo-nos para o entendimento dessas teorias na prática, a partir do que exibem os dados empíricos.

RESULTADOS

Os resultados foram organizados de acordo com as macrocategorias e categorias evidenciadas. Antes de prosseguir, esclarecemos que analisamos: a aula 1 na qual se estudava o PEQ, do P1 com 10 episódios – Ep3, Ep4, Ep9 e Ep10 foram de interação argumentativa; aula 2 a respeito de amostra e amostragem do P2 com 8 episódios – dos quais Ep1; Ep2; Ep3; Ep4 e Ep7 foram de interação argumentativa; também aula 2, referente a aspectos quantitativos da reação química do P3 com 06 episódios – Ep2, Ep3, Ep4 e Ep5 foram de interação argumentativa; igualmente aula 2 do P4 que abordava sobre conceitos fundamentais da termodinâmica com 05 episódios – os quais Ep2, Ep3 e Ep4 foram de interação argumentativa e a abordagem de composição, classificação, propriedades das substâncias tensoativas na aula 1 do P5 com 05 episódios – Ep2; Ep3; Ep4 e Ep5 de interação argumentativa. Assim, nos Quadros subsequentes apresentamos os resultados das cinco aulas, uma para cada professor, e ressaltamos que não foram contabilizadas as ações discentes. Apresentamos os turnos em códigos que representam o episódio, a ordem do turno, o número de aula e o professor. Assim, por exemplo, temos o código Ep4T14A1P1 como sendo episódio 4, turno 14 da aula 1 do P1.

Quadro 3: Macroações, ações e microações de P1

Macroações	Ações	Microações	Episódios	Exemplos de turnos de fala
Pragmática	Incentivar (4)	Incentiva os alunos a buscarem informações; incentiva os alunos a realizarem a consulta para elaborarem justificativas; incentiva os alunos a realizarem exercícios.	Ep3, Ep4 e Ep9	Ep4T14A1P1: Senhores, abram o programa de ensino. Ep9T4A1P1: Vamos fazer um exercício, vamos lá comparar com a 11ª classe.

	Solicitar (2)	Solicita que os alunos se posicionem em função do que observam e/ou identificam.	Ep4 e Ep9	Ep4T15A1P1: Então, o que temos aí? Ep9T5A1P1: Vejam aí, há uma diferença?
	Questionar (3)	Questiona para obter a opinião dos alunos.	Ep3 e Ep10	Ep3T2A1P1: Então, qual é o primeiro elemento do Programa de Ensino?
	Identificar (2)	Identifica situações presentes suscetíveis à discussão.	Ep3 e Ep4	Ep4T13A1P1: Então temos aí como elemento, a introdução, e ela tem seus subelementos, temos que discutir o que se fala em cada um desses subelementos.
	Valorizar (3)	Valoriza a informação trazida pelo aluno; valoriza a opinião dos demais alunos.	Ep3 e Ep10	Ep3T9A1P1: Ok, então o prefácio é o resumo de um livro. A vossa colega diz que é o resumo de um livro. Ep3T10A1P1: Mais alguém?
Argumentativa	Solicitar (2)	Solicita que os alunos formulem justificativa para as perguntas colocadas.	Ep3 e Ep4	Ep3T5A1P1: Então, esse elemento não faz parte? Ep4T17A1P1: Mas são objetivos de quê?
	Apresentar (4)	Apresenta justificativa para a resposta dada pelo aluno; apresenta situações a serem consideradas para que a conclusão seja válida.	Ep9 e Ep10	Ep9T9A1P1: É isso, porque tem a ver com a disciplina do ESG. Então tem lá os objetivos, são esses que vocês devem seguir [...]. Ep10T8A1P1: Atenção, essas competências serão alcançadas se vocês atingirem ou cumprirem os objetivos traçados[...]
	Questionar (1)	Questiona para obter a justificativa das respostas	Ep3	Ep3T6A1P1: Pois bem, o que é prefácio mesmo?
Epistêmica	Identificar (4)	Identifica as informações ausentes; identifica as informações mais relevantes; identifica situações presentes a serem consideradas na formulação da justificativa.	Ep3, Ep4, Ep9 e Ep10	Ep4T18A1P1: Lembrando que temos objetivos como elemento do programa. Ep9T3A1P1: Da disciplina, não é da classe, não. Aí quer se falar das finalidades da disciplina de Química no ESG.
	Apresentar (2)	Apresenta a informação na forma de justificativa.	Ep9	Ep9T1A1P1: Depois temos o item sobre os objetivos gerais. Ep9T7A1P1: Sim, 8ª e 11ª classes.
Crítico-reflexiva	Ajuizar (3)	Reconstrói as respostas a partir de reafirmação das opiniões dos alunos; reconstrói as respostas a partir de informações anteriores.	Ep3 e Ep9	Ep3T20A1P1: Isso! Que se enquadram no programa quinquenal do governo, assim como no plano estratégico da educação e cultura. Então, aí era para trazer mais ou menos, o que é que o governo pensa sobre a educação, no geral. [...].

Fonte: Os autores (2023).

Pelo Quadro 3 percebe-se que P1 manifestou 14 intervenções no plano pragmático, 7 no argumentativo, 6 no epistêmico e 3 no crítico-reflexivo, perfazendo 30 manifestações de

ações docentes argumentativas ao todo, numa situação em que os intervenientes analisavam um manual (o PEQ) e discutiam a respeito da sua implementação nas escolas.

Nessa aula, embora o professor acumule diferenciado tipo de ações no plano pragmático como os demais professores, ele se distingue por decrescer linearmente em número de ações enquanto avança nos 4 planos que alicerçam as ações docentes argumentativas. Um indicativo de professor que age mais para estimular a argumentação dos estudantes, tende a agir menos depois, dando espaço para que os alunos externalizem o que o estímulo propiciou.

Quadro 4: Macroações, ações e microações de P2

Macroações	Ações	Microações	Episódios	Exemplos de turnos de fala
Pragmática	Incentivar (3)	Incentiva os alunos a direcionarem atenção à resposta do colega; incentiva os alunos a se posicionarem perante a pergunta do colega; incentiva os alunos a direcionarem atenção à resposta apresentada por ele em forma de evidência.	Ep3, Ep4 e Ep7	Ep4T4A2P2: Sim, respondam a colega. Por que aquela temperatura? Ep7T9A2P2 : [...]Perguntamos para meninas, não falam?
	Solicitar (1)	Solicita a opinião dos alunos em face da pergunta do colega.	Ep4	Ep4T5A2P2: Alguém tem noção acerca disso?
	Questionar (8)	Questiona para obter a opinião dos alunos.	Ep1, Ep2, Ep3, Ep4 e Ep7	Ep2T2A2P2: O que é amostra pontual? Ep7T5A2P2: Então nós temos método de ensaio, já ouviram falar. O que é método de ensaio? Turma, o que é método de ensaio?
	Valorizar (6)	Valoriza informações anteriores e inicia situação de debate utilizando-as; valoriza a aluna e a chama pelo nome; valoriza a opinião dos demais alunos.	Ep1, Ep3, Ep4 e Ep7	Ep1T12A2P2: E dizemos que essa amostra é uma pequena parcela da população, não é? Ep1T10A2P2: Sim, alguém quer acrescentar sobre amostragem? Ep3T4A2P2: Se calhar podem pensar e vão responder depois. Ep7T10A2P2: Aluna X, não tem noção sobre método de ensaio?
	Apresentar (1)	Apresenta justificativa para a sua solicitação.	Ep7	Ep7T8A2P2: Falamos nem? Haaa, ok. Ainda bem que falamos e é por isso que estou a perguntar.
	Identificar (1)	Identifica situações presentes suscetíveis à discussão a partir da resposta do aluno.	Ep4	Ep4T10A2P2: Claro! É um padrão internacional que determinou isso.
Argumentativa	Solicitar (1)	Solicita que os alunos formulem justificativas para as respostas colocadas.	Ep3	Ep3T6A2P2: E eu perguntava: Por que os compostos orgânicos em vidro? Os metais em plásticos e para análises biológicas em frascos esterilizados?
	Questionar (5)	Questiona a respeito da justificativa apresentada; questiona para obter	Ep1 e Ep3	Ep1T8A2P2: Será que, dizer amostra é mesma coisa que dizer amostragem?

		justificativa; questiona para obter justificativa da conclusão trazida por ele; questiona para que os alunos avaliem a justificativa dada por eles.		Ep1T14A2P2: Então, como nós podemos ter a amostra? Como nós podemos validar o método que usamos para escolher as amostras? Ep3T2A2P2: Mas por que o transporte da água deverá ser em frascos de vidro?
	Apresentar (14)	Apresenta a justificativa para a resposta que ele deu; apresenta a justificativa para a situação contraposta pelo aluno; apresenta evidências para as suas conclusões.	Ep1, Ep2, Ep4 e Ep7	Ep1T18A2P2: Significa que temos a população com características comuns, mas nós, naquelas características comuns queremos determinar algumas características desconhecidas. Então, aquele que nós retiramos para fazer testes, para fazer um estudo, designamos de amostra e o objetivo é estimar as características desconhecidas. Ep4T2A2P2: Portanto, isto é um padrão internacional, então, a partir de hoje aquele que quer fazer isso deve seguir esse padrão. Ep7T15A2P2: Então, é um ponto crítico, leva-nos a questionar. O porquê nós não tivemos resultados satisfatórios. E é porque algum erro ocorreu, assim usamos o método de ensaio.
Epistêmica	Valorizar (5)	Valoriza informações anteriores relacionadas com o assunto da aula	Ep1 e Ep4	Ep1T5A2P2: Também já ouviram falar de amostragem, não é?
	Identificar (5)	Identifica situações presentes a serem consideradas na formulação da justificativa.	Ep3 e Ep4	Ep3T1A2P2: Então, estou a dizer que se nós pretendemos colher uma amostra de água para análise de compostos orgânicos, deverá ser em frascos de vidro.
	Apresentar (12)	Apresenta a resposta em jeito de conclusão; apresenta informações relevantes; apresenta exemplo.	Ep1, Ep2, Ep4 e Ep7	Ep2T1A2P2: Então, na amostra existem amostra pontual (discreta) e amostra composta. Ep4T20A2P2: Portanto, essa é uma norma e dizem caso contrário, a amostra pode ser congelada a temperatura abaixo de 18 graus. Mas se tal for possível e recomendável, efetuar o processo no local da coleta.
Crítico-reflexiva	Ajuizar (5)	Reconstrói as respostas a partir de reafirmação das opiniões dos alunos; reflete sobre a credibilidade e a completude da informação apresentada como justificativa; reflete sobre a	Ep1, Ep2, Ep3, Ep4 e Ep7	Ep3T12A2P2: Então, nós usamos esse tipo de frascos porque pode interferir o nosso resultado. Não teremos aquele resultado desejado, viável. [...] aquele resultado pode não ser da água, mas sim, do

		credibilidade da informação que o aluno coloca como contra-argumento; julga a informação apresentada por ele; formula uma refutação para uma situação apresentada por ele.		frasco que você usou. Então, para evitar isso, [...] esse aqui é um padrão que se nós vamos colher a nossa amostra, devemos seguir. Ep4T18A2P2: Epha! Se calhar pode ser o caso, mas vamos tentar aprofundar para sabermos por que essas temperaturas. Ep7T17A2P2: Não sei se podemos chamar de tentativas, mas sim, é isso.
--	--	--	--	--

Fonte: Os autores (2023)

O P2 evidenciou um número de ações docentes argumentativas significativamente próximo nos planos pragmático (20), argumentativo (20) e epistêmico (22), e o que chama atenção é o distanciamento do número de ações entre a categoria Apresentar (27) e as demais, quando se soma o número de cada ação em todos os planos. Por essa razão, o diferencial dessa aula reside na dedicação do P2 em apresentar a justificativa para a resposta que ele deu, apresentar a justificativa para a situação contraposta pelo aluno e apresentar evidências para as suas conclusões, toda vez que os alunos não tinham opinião a respeito do tópico que era abordado, fato que se justifica pela natureza dos conteúdos da disciplina, muitas vezes não familiares aos alunos.

Um dos casos que ocorreu e que serve de prova é a observação da ação Apresentar no plano pragmático (exclusiva do P2), momento que ele teve de apresentar justificativa para a sua solicitação, pois os alunos não estavam compreendendo que direção tomava a sua fala. O que igualmente explica maior número de ações em toda a aula (67) quando comparado ao de P1 (30), P3 (39), P4 (29) e P5 (40).

Quadro 5: Macroações, ações e microações de P3

Macroações	Ações	Microações	Episódios	Exemplos de turnos de fala
Pragmática	Incentivar (4)	Incentiva a todos para falarem; incentiva os alunos a falarem, explicando os colegas; incentiva a escuta.	Ep3 e Ep5	Ep3T5A2P3: São sempre as mesmas pessoas, agora vou indicar. Ep3T8A2P3: Diga para seu colega aqui perceber. Ep5T12A2P3: Alguma dúvida?
	Solicitar (2)	Solicita que os alunos avaliem o seu nível de compreensão.	Ep2 e Ep4	Ep2T16A2P3: Entendem nem? Ep4T12A2P3: Sim, turma, o que tem a dizer com a colocação do vosso colega?
	Questionar (7)	Questiona para obter a opinião dos alunos; questiona para obter mais esclarecimento.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep2T2A2P3: Nós temos aqui essa equação de reação da formação de água, então qual é o resultado qualitativo? Ep3T1A2P3: Ok, Leis ponderais. O que são?
	Valorizar (5)	Valoriza a opinião do aluno, reforçando a sua ideia; valoriza a opinião das meninas.	Ep2, Ep3 e Ep5	Ep2T3A2P3: Ok, ele diz assim, nesse sistema reativo, o hidrogênio reage com oxigênio para formar

				água. Ep3T11A2P3: Então, hoje é dia das meninas. Ep5T2A2P3: Sim, apresenta a questão.
	Identificar (2)	Identifica situações suscetíveis a discussão.	Ep4 e Ep5	Ep4T14A2P3: Olha, temos dois exemplos, uma garrafa de água mineral fechada e outra aberta, diga em qual dos casos é a sua colocação. Ep5T10A2P3: Vejam o exemplo que o vosso colega traz.
Argumentativa	Apresentar (5)	Apresenta justificativa para a conclusão do aluno; apresenta a evidência para a justificativa do aluno; apresenta a conclusão com base em informações anteriores; apresenta objeção para a resposta do aluno.	Ep2, Ep4 e Ep5	Ep2T15A2P3: Então por ter envolvido os números, expressando quantidades, estamos perante aspectos quantitativos. Ep5T11A2P3: Isso nos prova que a massa não precisa ser fixa, em outras circunstâncias, as massas podem ser diferentes, desde que a soma das massas dos reagentes seja igual à massa dos produtos.
Epistêmica	Apresentar (1)	Apresenta a informação	Ep2	Ep2T1A2P3: Eis a equação da formação de água. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
	Identificar (6)	Identifica a informação presente; identifica informações ausentes; identifica a informação anterior e a irrelevante.	Ep2, Ep3, Ep4 e Ep5	Ep2T4A2P3: Aqui apenas nos traz informação dos intervenientes para a formação da água. Ep5T4A2P3: A lei de Lavoisier só podemos provar se a equação estiver acertada. Esta equação está automaticamente acertada. É só ver e contabilizar o número dos átomos nos reagentes e produtos.
Crítico-reflexiva	Ajuizar (7)	Reflete sobre a conclusão apresentada pelo aluno; ratifica a informação anterior; reformula a informação anterior; reflete sobre o exemplo dado pelo aluno; avalia a evidência.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep2T12A2P3: Não temos 2 moles de oxigênio aqui, temos sim, 1 mole. Ep4T4A2P3: Praticamente ele está nos mostrando uma transformação. Física e não Química.

Fonte: Os autores (2023).

Na aula do P3, pela disposição dos dados, podemos verificar que o número de ações (20 delas) se concentrou no plano pragmático, um número ligeiramente acima do dobro, num total de 39 ações docentes argumentativas emitidas. Evidência de que P3 atuou mais nesse plano e muito menos nos outros. Entretanto, o número de ações emitidas nos outros três planos se encontram próximo um do outro, colocando essa aula como única em que as ações

do plano crítico-reflexivo não estiveram tão distanciadas das dos planos argumentativo e epistêmico.

Acreditamos que a familiaridade com que se mostraram ter os alunos no decurso da aula, influenciou para que observássemos maior número de ações de P3 direcionadas ao plano pragmático, no qual, para além de incentivar a escuta dos alunos, incentivou os alunos a falarem, explicando para os colegas, e questionou para obter mais esclarecimento. Por isso, em outros planos o professor se manifestou menos e, especialmente no plano crítico-reflexivo, ele refletiu sobre a conclusão apresentada pelo aluno, ratificou a informação anterior e avaliou a evidência apresentada pelos alunos. Quer dizer, estamos perante uma inversão de papéis e o aluno é chamado a explicar mais sobre os fatos científicos em sala de aula. Assim se comprova que quando os alunos estão familiarizados com a matéria, os professores tendem a agir menos, porém sempre atentos a analisar e avaliar as situações de contraste colocadas, para que os alunos não se desviem do foco.

Quadro 6: Macroações, ações e microações de P4

Macroações	Ações	Microações	Episódios	Exemplos de turnos de fala
Pragmática	Incentivar (3)	Incentiva posicionamento de meninas e alunos sentados atrás da sala; incentiva os alunos a escutarem o professor.	Ep2 e Ep3	Ep2T12A2P4: Que tal sair alguém de lá atrás? Aliás, nenhuma mulher veio aqui ou falou nem? E se for mulher? Ep3T7A2P4: Eu não sei por que estão a vasculhar no caderno, se ainda não tem no caderno a resolução desse exercício. [...] vocês têm de olhar para mim, para verem como estou a falar, ouvirem a minha expressão.
	Solicitar (4)	Solicita a opinião dos alunos.	Ep2 e Ep3	Ep3T3A2P4: Então, qual será a quantidade de energia? Alguém para resolver esse pequeno exercício?
	Questionar (2)	Questiona aos alunos a resposta de suas dúvidas; questiona para obter a opinião dos alunos.	Ep2 e Ep3	Ep3T2A2P4: Qual é a variação da energia interna do sistema?
	Valorizar (1)	Valoriza a informação trazida pelo aluno.	Ep2	Ep2T1A2P4Mas há um outro manual que eu vi diferente. Aí onde vem negativo aparece com sinal positivo, fiquei baralhado quando comecei a ler, eu disse nada, acho que os meus alunos vão me ajudar a entender.
	Identificar (1)	Identifica informações suscetíveis ao debate.	Ep2	Ep2T9A2P4: Ok, ou o sistema realiza trabalho, ou o trabalho é realizado pelo sistema. É aí onde começam a entrar os sinais controversos, um sinal negativo e um sinal positivo.
Argumentativa	Solicitar (1)	Solicita que os alunos	Ep4	Ep4T2A2P4: A expressão

		resolvam e apresentem a resposta em jeito de conclusão.		ainda continua esta, mas o resultado quanto é que vai ser?
	Questionar (2)	Questiona para obter a evidência	Ep3. Ep4	Ep3T18A2P4: Como é que se representa quando há absorção de energia?
Epistêmica	Valorizar (3)	Valoriza as informações presentes nos livros; valoriza as informações anteriores.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep3T13A2P4: Com base no que se tem, vamos encontrar a fórmula e com base no que se pede vamos encontrar as unidades das variáveis termodinâmicas.
	Identificar (6)	Identifica justificativas não anunciadas; identifica informações complexas bem como as ausentes; identifica informações não reveladas.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep2T14A2P4: Como podemos explicar isso para um aluno de 8ª classe, 9ª classe? Está correto, mas precisamos de uma linguagem comum para todos. Ep3T6A2P4: Já tem dados aí, é só prestarmos atenção entre o sistema, a vizinhança e o exterior, para podermos resolver esse pequeno exercício.
	Apresentar (1)	Apresenta um problema a ser resolvido	Ep3	Ep3T1A2P4: Escrevam: num dado processo o sistema termodinâmico absorve calor de 290kj e realiza sobre o exterior ao mesmo tempo trabalho correspondente a 190kj.
Crítico-reflexiva	Solicitar (1)	Solicita que os alunos reflitam sobre as informações apresentadas.	Ep3	Ep3T16A2P4: Alguém para fazer alguma correção ou acrescentar alguma coisa?
	Ajuizar (4)	Reconstrói a resposta a partir das informações anteriores; avalia a operação feita pelo aluno.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep3T20A2P4: Entendam, não é aqui que é negativo, é o trabalho que é negativo. Portanto, teríamos aqui, menos 190kj. Menos vezes mais, dá menos, não é isso? então isso fica assim: $290\text{kj} - 190\text{kj} = 100\text{kj}$ Ep4T4A2P4: É 100, mas como valor negativo aqui fica -100. Então, é mais ou menos isso. Quer dizer a fórmula sobre aquela variação do sinal, em função do trabalho realizado, ou pelo sistema ou sobre o sistema.

Fonte: Os autores (2023).

Ainda que a disciplina que P4 lecionava se caracterize por conteúdos novos para os alunos no curso, ele agia buscando interconectar com o que os alunos tinham estudado na Física e na Química em outro nível de ensino, de um jeito sutil e que trouxesse um pouco de ânimo, o que contagiava a todos na sala, pela maneira como se expressava.

Assim, a principal peculiaridade dessa aula está no modo incansável pelo qual o P4 sempre buscava envolver os alunos nas atividades da sala de aula, mesmo quando eles não se apresentavam tão à vontade em participar. Igualmente está na distribuição distinta das ações na categoria Solicitar, desde o solicitar a opinião dos alunos (pragmático), para o Solicitar que os alunos resolvam o exercício e apresentem a resposta em jeito de conclusão (argumentativo), até o solicitar para que os alunos reflitam sobre as informações que apresentavam (crítico-reflexivo).

Quadro 7: Macroações, ações e microações de P5

Macroações	Ações	Microações	Episódios	Exemplos de turnos de fala
Pragmática	Incentivar (5)	Incentiva os alunos a falarem; incentiva os alunos a apresentarem dúvidas; incentiva os alunos a apresentarem respostas para as suas justificativas; incentiva os alunos a avançarem na aula formulando resposta para outra questão.	Ep2, Ep3 e Ep4	Ep2T2A1P5: Não sei se tem alguma questão, relacionada a isso, turma. Ep2T8A1P5: Então vamos lá falar.
	Solicitar (6)	Solicita que os alunos respondam a suas perguntas; solicita a opinião de uma aluna em específico, em face da pergunta dele; solicita a opinião dos alunos em face da pergunta do colega.	Ep2, Ep4 e Ep5	Ep2T11A1P5: Ok, aluna X, diga. Ep2T27A1P5: Qual é a resposta? Ep5T5A1P5: Ok, aí está a pergunta do vosso colega.
	Questionar (4)	Questiona para compreender a solicitação do aluno; questiona para obter a opinião dos alunos.	Ep2, Ep4 e Ep5	Ep2T18A1P5: Repetir o que é espuma? Ep5T1A1P5: O que são emulsões?
	Valorizar (2)	valoriza a opinião dos demais alunos.	Ep2 e Ep3	Ep2T14A1P5: Mais opinião? Ep3T5A1P5: Bom, está sendo lançada uma questão, se você não consegue responder talvez outro colega pode ajudar.
	Identificar (2)	Identifica situações presentes suscetíveis à discussão a partir da colocação do aluno.	Ep2 e Ep3	Ep2T29A1P5: Talvez se perguntasse assim: se levarmos o sabão podemos eliminar a gordura, qual seria a resposta?
Argumentativa	Questionar (2)	Questiona para obter evidências; questiona para ter justificativa para a evidência apresentada.	Ep 4	Ep4T9A1P5: Plástico é biodegradável?
	Apresentar (8)	Apresenta evidências para as suas conclusões; apresenta justificativa para contrapor o aluno	Ep2, Ep3, Ep4 e Ep5	Ep4T14A1P5: Não é biodegradável, pode colocar não sei quanto tempo, o plástico pode ter um período muito longo de decomposição, mas dificilmente vai ser destruído pelos microrganismos. Ep4T15A1P5: Mas se você leva qualquer matéria

				orgânica, essa biomassa, são dois ou três dias já não existe.
Epistêmica	Valorizar (2)	Valoriza informações anteriores relacionadas ao assunto da aula.	Ep2 e Ep3	Ep2T1A1P5: Só para recuar, falamos de substâncias tensoativas, falamos de composição, de classificação, propriedades.
	Apresentar (2)	Apresenta as questões que devem ser respondidas com base no aprendizado que tiveram; apresenta a resposta em jeito de conclusão.	Ep2	Ep2T5A1P5: Então, eu coloquei aqui algumas questões de provocação. Eis as questões: Ep2T16A1P5: Ok. estamos a falar do que é espuma. Eu vou tentar repetir, espuma é junção, quando nós falamos de duas situações, a parte mais importante que vocês devem dizer é parte hidrofóbica e a hidrofílica [...].
	Identificar (1)	Identifica informações presentes.	Ep2	Ep2T13A1P5: Ok, [confirmando o que o aluno disse], espuma é a nuvem branca ao adicionar detergente em água e se calhar com uma agitação, vai dar a tal espuma, nem?
Crítico-reflexiva	Ajuizar (6)	Reconstrói as respostas a partir de reafirmação da opinião do aluno; julga as evidências dos alunos; reflete sobre a credibilidade das informações fornecidas pelos alunos.	Ep2, Ep3, Ep4 e Ep5	Ep4T12A1P5: Então, acho que esse termo biodegradável se refere àquilo que vai se consumir a partir dos micro-organismos. Ep4T19A1P5: Agora estamos a referir o sabão, quando lavamos numa certa lagoa, um certo rio, então ele vai ser consumido por micro-organismos, estamos a falar de bactérias. Então sabão sofre essa alteração por um certo micro-organismo.

Fonte: Os autores (2023).

A aula do P5 se destacou por resolver exercícios envolvendo compostos de carbono muito comuns no dia a dia dos alunos, por isso foram observáveis ações do professor tentando direcionar a compreensão dos conceitos para mais alinhada com o conhecimento científico, se distanciando do outro tipo de conhecimento qual seja, por exemplo, o conhecimento comum.

Então, o P5 precisou pensar muitas vezes sobre a validade e a credibilidade das informações fornecidas pelos alunos, e isso foi manifesto pela maneira que se apresentavam os turnos de sua fala, agindo no caminho de uma ação em específico, mas atenuando objeções. Não apenas quando tais ações se mantiveram explícitas (crítico-reflexivo), o que cogita a possibilidade dessas ações serem, literalmente, dominantes em certo momento enquanto são subordinantes no outro. Desse modo, acreditamos que a identificação de ações que fizemos foi orientada pelo momento em que determinada ação ficou mais evidente, isso porque, em parte, o professor tem uma característica de fazer muitas coisas ao mesmo tempo.

Comunicando reflexões emergentes

Jiménez-Alexandre e Brocos (2015, p. 144) afirmam que nas interações dialógicas consideradas argumentativas, o processo de contraste de posições sempre ocorre, “ainda que uma das posições seja implícita”, fato que sustenta nossos resultados, pois em aulas que analisamos percebemos que quando os intervenientes se posicionavam no sentido de contrastar algo, o diálogo concorria para formular justificativas e evidências para as conclusões apresentadas, bem como analisar as informações ali expostas, porém a situação a contrastar não era aparente, diferente do que ocorre quando se utilizam algumas estratégias para desabrochar a argumentação. Por exemplo, partir de uma situação-problema, tal qual na pesquisa de Borges e Lima (2023b). As autoras partem de uma situação-problema, por isso o lado a contrastar no diálogo é explícito.

Nessa perspectiva, nossa opinião é que para que o professor venha a argumentar e veja os seus alunos argumentando, no sentido propriamente dito de contrastar situações em sala de aula (ações no Plano argumentativo), há uma série de ações que devem ocorrer antes e que determinam significativamente para tal, que seriam as ações nos planos pragmático e epistêmico. Entretanto, de nada adianta se essa argumentação não for suportada por ações no plano crítico-reflexivo, que irão ajudar a avaliar a credibilidade das informações que suportam os argumentos.

Então, falar de ações docentes em sala de aula, na perspectiva desta investigação, significa não considerar, exclusivamente, aquelas que comportam as justificativas, conclusões, argumentos, objeções e evidências, ignorando todo o contexto pelo qual se chegou a elas. Pois, acreditamos que evidenciar ações no ciclo interativo de ações argumentativas em quatro planos, permitiu compreender que a argumentação não surge no vazio, e sim, uma série de ações conducentes a ela são realizadas pelo professor.

O esforço de separar os episódios que analisamos, constituiu uma alternativa para que não se venha a considerar qualquer ação de argumentativa, mesmo aquela que não tenha levado à argumentação. Entretanto, sublinhamos que o movimento de identificação de ações que realizamos não advém do isolamento de um turno desprovido da sua unidade de contexto no episódio do qual faz parte.

Desse modo, por exemplo, a ação Apresentar não pode ser interpretada sem levar em conta o seu contexto, pois ela se mostrou expressando vários sentidos quando emitida em sala de aula pelos professores. Por isso, foi possível observar essa ação do professor, i) no plano pragmático, quando relacionada a apresentar justificativa para a sua solicitação; ii) no plano epistêmico, quando o professor apresenta informações relevantes com base no aprendizado que tiveram e apresenta exemplos; e, iii) no plano argumentativo, quando ele direcionou sua atenção para apresentar justificativa para a conclusão, apresentar a evidência para a justificativa e apresentar justificativa para contrapor as ideias, tanto suas quanto as dos alunos.

A seguir, exibimos, no Quadro 7, a ilustração de distribuição das sete ações docentes argumentativas ao nível dos quatro planos do ciclo interativo de ações argumentativas, correspondente a todas as aulas analisadas.

Quadro 8: Síntese das Macroações e ações das aulas dos cinco professores

Ações	Macroações				Totais
	Plano pragmático	Plano argumentativo	Plano epistêmico	Plano crítico-reflexivo	
Incentivar	19	-	-	-	19
Solicitar	15	4	-	1	20
Questionar	24	10	-	-	34
Valorizar	17	-	10	-	27
Apresentar	1	31	18	-	50

Identificar	8	-	22	-	30
Ajuizar	-	-	-	25	25
Totais	84	45	50	26	205

Fonte: Os autores (2023).

Nesse Quadro, vemos ações mais concentradas no plano pragmático (com o total de 84 ações) e menos no crítico-reflexivo (com 26 ações), o que significa que os professores geralmente incitam situações argumentativas, mas dirigem poucas ações para refletir sobre o conhecimento científico inerente à argumentação assim que ela é trazida à tona. Também vemos uma certa tendência de orientação de ações no determinado plano em detrimento do outro. Por exemplo, a ação Incentivar unicamente no plano pragmático e Ajuizar simplesmente no crítico reflexivo; as ações Questionar e Solicitar nos planos pragmático e argumentativo, embora essa última ação se observou apenas uma vez no plano crítico-reflexivo; as ações Apresentar, Identificar e Valorizar nos planos pragmático e epistêmico, com exceção da primeira ação mencionada, que se encontrou abundantemente no plano argumentativo (com 31 menções) e apenas uma vez no pragmático.

Assim, os professores, geralmente, iniciam uma situação argumentativa no plano pragmático, no qual Incentivam seus alunos a participar no diálogo, Solicitam suas ideias em jeito de justificativas e Questionam em microações que mostram a forma de Valorizar suas opiniões. Ainda Identificam situações suscetíveis a discussões que permeiam o avanço para os planos epistêmico e argumentativo, a partir de ações de apresentação e identificação de evidências para as situações trazidas no debate, embasadas em conhecimentos científicos da Química, os quais fundamentam as explicações para um maior aprofundamento, em que as ações de questionamento e valorização do aluno não param. E, habitualmente, o diálogo fecha com a ação Ajuizar no plano crítico-reflexivo.

A pesquisa possibilitou mapear as ações recorrentes, independentemente do plano a que pertencem. Assim, estão de um lado, as ações Apresentar (com 50 repetições), Questionar (com 34 menções), Identificar (com 30 afirmações) e Valorizar (manifestada 27 vezes), como as ações recorrentes nas aulas dos cinco professores participantes do estudo. Tal mapeamento, denuncia o tipo de discurso mais predominante nas aulas desses professores, privilegiando mais ações que concorrem para expor diferente tipo de informação, quer se apresente justificativas, exemplos e conclusões, passíveis de construir os argumentos e evidências científicas com base no aprofundamento buscado no ato da preparação e planejamento da aula, que é o momento pico em sala de aula, no qual, geralmente, o professor concentra suas ações no que ele faz para alcançar o objetivo.

Entretanto, as ações Incentivar, Solicitar e Ajuizar são aquelas que evidenciam maior preocupação com a aprendizagem dos alunos. Porém, mais uma vez se confirma que “os professores estão mais interessados naquilo que fazem em sala de aula, do que nas ações que os alunos estão realizando para aprender e se de fato estão aprendendo ou não” (Arruda; Portugal; Passos, 2018, p. 92).

Todavia, foi um esforço encontrar ações no plano crítico-reflexivo (26 ações docentes argumentativas), pois os professores geralmente agiam mais no plano pragmático (com 84 ações), depois no epistêmico e argumentativo, com 50 e 45 ações docentes argumentativas, respectivamente. Se observou maior número de ações docentes argumentativas orientadas para o envolvimento de todos na aula e para que um assunto fosse discutido, porém não houve um nível proporcional de desenvolvimento e expansão de ideias no debate. Embora atuassem para resgatar os conhecimentos anteriores, tais ações não concorreram a ponto de expandir ideias para que se sustentasse a argumentação, e pouco buscavam avaliar as informações trazidas para o debate, isto é, houve pouca emissão de juízo de valor dos argumentos construídos em sala de aula.

Borges e Lima (2023b, p. 141) apelam que a argumentação deva “evitar análises superficiais, conduzindo a um aprofundamento dos temas e gerando o estabelecimento das relações”, o que parece ter ocorrido em uma boa parte das aulas, ao que indicam as categorias Apresentar, Identificar e Valorizar no plano epistêmico com o total de 50 ações docentes argumentativas. Borges e Lima (2023b) e Ortega, Alzate e Bargalló (2015) destacam a importância da pergunta para trazer elementos que oportunizem esse aprofundamento e estabelecimento de relações, ou até mesmo para a iminência de situações argumentativas em aulas de Ciências. No entanto, o procedimento de gestão das perguntas que surgiram nas aulas que analisamos, evidenciadas pelas ações na categoria Questionar, especialmente as que junto de ações do tipo Solicitar e Apresentar no plano argumentativo (com o total de 45 ações evidenciadas), permitiu compreender que, quando se está perante um processo argumentativo os professores experienciam duas possibilidades, uma que é encerrar o diálogo após a primeira tentativa de resposta da pergunta e outra que é expandi-lo para níveis mais aprofundados de discussão. Ademais, destaca-se a importância de ações que expandem o diálogo, ao invés de encerrar (Mendes; Santos, 2013).

Sinalizamos na presente pesquisa que o ensino de Química busca privilegiar, embora em menor escala, ações orientadas ao desenvolvimento da visão crítica sobre a Química como Ciência (cerca de 26 ações). Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) observam que ações do tipo que se encaixam no plano crítico-reflexivo são necessárias de serem explicitadas pelos professores, mas basta que seja em algum caso, pois pode não haver tempo em todos. Considerando tal advertência, declaramos que todos os cinco professores manifestaram ações no respectivo plano, no sentido de refletir sobre a credibilidade das informações e a validade de diferentes interpretações apresentadas por eles bem como pelos seus alunos, embora apenas um deles (P4) solicitou que os alunos fizessem o mesmo. Quer dizer, os professores, comumente, singularizam o papel de avaliar o conhecimento com base em evidências científicas para o trabalho docente.

Podemos notar que as sete ações docentes argumentativas, evidenciadas neste estudo, podem ser observadas em outros estudos de ações docentes, especialmente as ações Identificar, Incentivar e Questionar, segundo o mapeamento de ações docentes em Química (Macie; Arruda; Broietti, 2023), igualmente em pesquisas sobre argumentação, as ações Apresentar, Identificar, Incentivar, Questionar e Solicitar, por exemplo, na pesquisa de Ibraim e Justi (2021) e Incentivar e Solicitar na de Borges e Lima (2023b), quando experimentamos isolar cada uma das ações da microação na qual se configura.

Consideramos as ações Apresentar, Ajuizar, Identificar, Incentivar, Questionar, Solicitar e Valorizar como sendo as mais recorrentes e representativas em aulas dos professores que analisamos, em função da descrição que fizemos anteriormente no Quadro 1. Então, em sala de aula de Química existem ações do tipo argumentativas. Elas podem ser encontradas, desde que se olhe atentamente no que os professores fazem de fato, sem prescrições, tal como revela a presente pesquisa. Isso reforça nossa opinião anterior (Macie; Arruda, 2022) de que o professor que usa a argumentação é um professor que se questiona permanentemente acerca do que faz e por que o faz, verifica e atua sempre para que um tópico curricular se torne argumentativo, expande e sustenta uma argumentação, resgata as informações para construção de argumentos e atua para que se reflita criticamente sobre o processo de aprendizagem. Corroboramos para o entendimento de que os professores fazem algo em prol da argumentação, mesmo que de maneira não intuitiva.

É de fazer constar que o programa curricular de Química usado no curso em que os professores atuam não prevê, explicitamente, o ensino de técnicas argumentativas, eles introduziram elementos argumentativos pelas suas preferências e valores, e sua interpretação dos reais objetivos de atuação em sala de aula. Tal como enfatizado por Tardif e Lessard (2014, p. 211), “os professores não aplicam e nem seguem os programas escolares

mecanicamente; ao contrário, apropriam-se deles e os transformam em função das necessidades situacionais que encontram, das suas experiências anteriores, bem como de muitas outras condições”. São professores que “superam suas dificuldades e aprimoram seus conhecimentos e competências, tornando-se autodidatas em função do interesse e do entusiasmo que os envolve no exercício da profissão” (Freire; Fernandes 2015, p. 257).

Considerações Finais

A pesquisa teve o objetivo de categorizar e explicar as ações docentes argumentativas em aulas de Química de cinco professores, no ambiente natural do Ensino Superior. Para tal, analisamos a argumentação social construída de forma colaborativa entre os participantes e encaixamos as ações evidenciadas nos quatro planos no ciclo interativo de ações argumentativas, os quais constituíram de macroações.

Os resultados evidenciaram 7 ações docentes argumentativas, Ajuizar, Apresentar, Identificar, Incentivar, Questionar, Solicitar e Valorizar. Assim, observou-se a existência de ações específicas ocorrendo em alguns planos, ações do tipo Incentivar no plano pragmático e a ação Ajuizar no plano crítico-reflexivo. Também existiram ações comuns em dois ou mais planos, como a ação Identificar nos planos epistêmico e pragmático, a ação Apresentar nos planos argumentativo e epistêmico e Questionar nos planos pragmático e argumentativo, o que as difere é a sua microação.

Os resultados revelaram que os professores têm maior facilidade em realizar ações que incitam a argumentação no plano pragmático (com total de 84 remissões), tais como, Incentivar, Solicitar, Questionar e Valorizar em detrimento de ações que avaliam criticamente as informações debatidas em sala de aula, tal como a ação de Ajuizar do plano crítico-reflexivo (com 25 repetições). Entretanto, quando feita a leitura das ações desagregadas dos planos, observa-se em ordem decrescente da frequência com que essas ações foram evidenciadas, as ações Apresentar, Questionar, Identificar, Valorizar, Ajuizar, Solicitar e Incentivar. A análise permitiu identificar a ocorrência de ações docentes argumentativas em aulas, sem uso de estratégias que fomentam a argumentação e no contexto de argumentação implícita.

Acreditamos, desse modo, que a manifestação de ações aqui expostas foi ocasionada pela maneira como se organizou o discurso dialógico nas aulas, de tal maneira que os resultados não podem ser generalizados. Entretanto, reiteramos que seria inútil isolar um turno e analisá-lo separado de seu episódio, pois por ele só não representa a ação e nem explica como ocorre a ação docente, assim podemos dizer, o turno isolado não pode ser interpretado para oferecer resposta à questão da presente pesquisa, mas, sim, dentro da unidade do contexto ao nível de determinado episódio, que consideramos a unidade de análise.

Pensamos que a categorização de ações docentes argumentativas, que trazemos como resultado da presente pesquisa, não constitui receita de todo tipo de ações argumentativas que se podem evidenciar em sala de aula, mas acreditamos que revela um indicativo de como os professores de Química organizam o discurso dialógico do tipo argumentativo. Algumas questões permanecem abertas no ciclo interativo que iniciamos, relacionadas com ações discentes argumentativas, podendo constituir objeto de análise em estudos futuros.

Referências

ANDRADE, E. C.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Descrição da ação docente de professores de Matemática por meio da observação direta da sala de aula. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 349-368, 2018.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; BROIETTI, F. C. D. O programa de pesquisa sobre a ação docente, ação discente e suas conexões (PROAÇÃO): fundamentos e abordagens

metodológicas. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 5, n. 1, p. 215-246, 2021.

ARRUDA, S. M.; PORTUGAL, K. O.; PASSOS, M. M. Focos da aprendizagem: revisão, desdobramentos e perspectivas futuras. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 2, n. 1, p. 91-121, 2018.

ASSAI, N. D. S.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. The Supervised Teaching Practice and the Preservice Teachers' Intended and Performed Actions in a Chemistry Class. **Acta Scientiei**, Canoas, v. 23, n. 1, p. 136-169, 2021.

BENÍCIO, M. A.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Ações discentes e a relação com o saber em aulas de Matemática, Física e Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 86-107, 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, L. C. S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. M. Aulas experimentais no ensino de química: análise das ações executadas pelos professores. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 16, n. 2, 2021.

BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. **Educação pela pesquisa no ensino de ciências**: construindo possibilidades para argumentação dialógica, Porto Alegre: ediPUCRS, 2023b.

BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. Indicadores qualitativos da argumentação dialógica: uma proposta em discussão. **Educação**, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 1-18, 2023a.

BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. Introdução. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma, 2019.

CARDANO, M. **Manual de pesquisa qualitativa**: a contribuição da teoria da argumentação. Tradução Elisabeth da Rosa Conill. Petrópolis: Vozes, 2017.

FRANCO, L. D.; MUNFORD, D. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, e182956, p. 1-31, 2018.

FREIRE, L. I. F.; FERNANDEZ, C. O professor universitário novato: tensões, dilemas e aprendizados no início da carreira docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 255-272, 2015.

IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 311-330, 2018.

IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 16-28, 2021.

JIMENEZ ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015.

LOURENÇO, A. B.; ABIB, M. L. V. S.; 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**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 295-316, 2016.

LOURENÇO, A. B.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 39, n. 4, p. 513-521, 2016.

LOURENÇO, A. B.; QUEIROZ, S. L. Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 43, n. 9, p. 1333-1343, 2020.

MACIE, B. J. V.; ARRUDA, S. M. The contribution of argumentation in the emergence of the reflective teacher in science teaching. **Journal for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Africa**, Nairobi, v. IV, p. 111-121, 2022.

MACIE, B. J. V.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. Mapeamento das pesquisas realizadas pelo grupo EDUCIM a respeito das ações docentes em aulas de Química **Seven Editora**, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/2544>. Acesso em: 21 nov. 2023.

MACIE, B. J. V.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Argumentação e seu uso em sala de aula: concepções de professores de Química do Ensino Superior. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 26, n. e49376, p. 1-22, 2024. DOI: 10.1590/1983-21172022240183

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2013.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Contextos argumentativos e processos interativos em sala de aula. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma. 2019.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Interações discursivas de professores das séries iniciais do ensino fundamental durante o desenvolvimento de uma atividade de conhecimento físico: condicionantes relacionados ao processo de construção de argumentos. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma. 2019.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 243-263, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C. (org.). **Argumentação e Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora CRV, 2009.

ORTEGA, F. J. R.; ALZATE, O. E. T.; BARGALLÓ, C. M. La argumentación em classe de ciências: um modelo para su enseñanza. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 629-646, 2015.

SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 28, n. 2/3, p. 235-260, 2006.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CAPÍTULO 8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção é dividida em três partes. Inicialmente buscamos possibilitar um diálogo entre os cinco artigos que compõem a tese, numa tentativa de responder à questão geral e, seguidamente, partilhamos as compreensões emergentes de todo esse processo investigativo vivido.

8.1 COMUNICANDO COMPREENSÕES EMERGENTES DA PESQUISA

A investigação trazida nesta tese em formato *Multipaper* se debruçou a respeito da argumentação e ações docentes argumentativas em aulas de Química e buscou responder à seguinte questão principal: o que se entende por argumentação, como ela é utilizada e como interpretar as ações docentes argumentativas em aulas de Química numa instituição pública do Ensino Superior de Moçambique?

A busca de resposta a essa pergunta foi feita num caminho que segue um itinerário de pesquisa com cinco pontos principais e uma orientação alinhada à perspectiva da argumentação pouco priorizada no campo de pesquisa sobre argumentação no ensino de Ciências, a argumentação dialética.

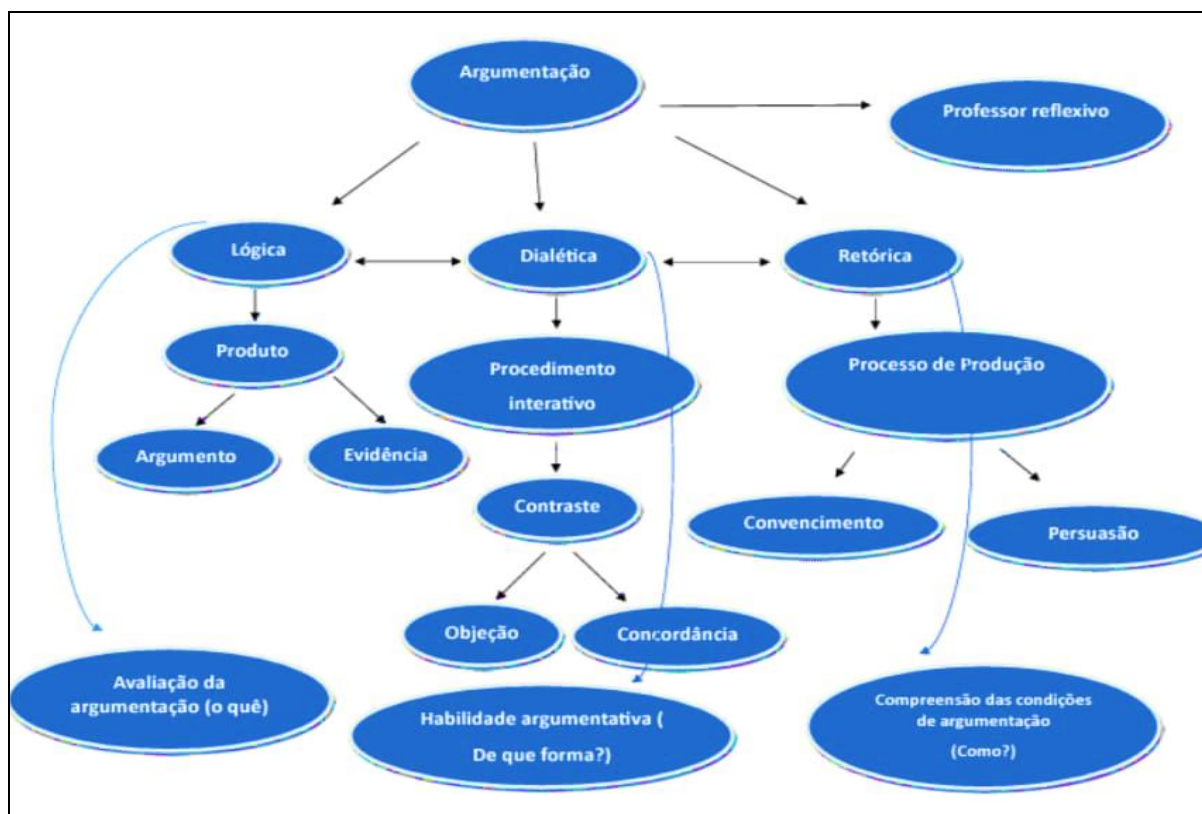
Tais pontos principais são os cinco artigos. Primeiramente, no artigo 1 buscamos analisar as tendências de pesquisas sobre argumentação no ensino de Química, no período de 2012 a 2021 e para tal realizamos a revisão sistemática de literatura. No artigo 2 nos posicionamos em relação a dois conceitos, a argumentação e professor reflexivo e desse posicionamento surge o ciclo interativo de ações argumentativas, explicando assim as atribuições do professor no desenvolver da argumentação.

No artigo 3 realizamos um mapeamento de pesquisas sobre ação docente em Química no EDUCIM. No artigo 4 caminhamos para compreender os sentidos que os professores de um curso de licenciatura em Química atribuem à argumentação. E no artigo 5 categorizamos e explicamos as ações docentes desses mesmos professores.

Retomando as nossas produções, essencialmente nos artigos 1, 2 e 4, compreendemos, o que ilustramos no Esquema 2, que dificilmente o professor aplica a argumentação sem ser reflexivo e o conceito da argumentação está alinhado às três perspectivas que se relacionam uma à outra, a perspectiva lógica, retórica e a dialética. A perspectiva lógica leva em conta o que compõe o argumento, isto é, os elementos da argumentação e origina orientação de

pesquisa sobre argumentação inclinada à avaliação da argumentação como ferramenta metodológica (T₃).

Esquema 2 – Panorama geral da argumentação



Fonte: A autora.

A perspectiva dialética está voltada ao processo de interação e organização sistemática do debate, o que realça notas explicativas não apenas para como o argumento é construído, e sim, na maneira como ocorre a argumentação por meio de contraste de ideias. Desse modo, essa linha de orientação origina estudos dedicados aos processos dialógicos, com maior destaque às habilidades argumentativas dos professores (T₁). A perspectiva retórica relacionada ao processo da produção de argumentos com ênfase ao convencimento e persuasão, o que leva a uma orientação de pesquisa para compreensão das condições da ocorrência da argumentação (T₂).

Percebemos que o artigo 1 nos ajuda a compreender que a argumentação está relacionada à comunicação em sala de aula e que se configura com potencial contribuição para contextualização do ensino, tornando-o menos abstrato. Também que a argumentação é tomada pelos pesquisadores da área de ensino de Química como útil para aprendizagem da Química, o mesmo que foi respondido pela maior parte dos professores entrevistados no artigo 4.

Igualmente, as respostas teóricas do artigo 1 são complementadas com dados empíricos do artigo 4, quando na voz dos professores escutamos o que é argumentação e que importância tem no ensino de Química. Tal escuta pode ser feita ao acompanhar a simulação de interação discursiva que fizemos a partir das respostas das perguntas da entrevista, possibilitando um diálogo dos próprios professores.

Conceito da argumentação

P1: *Para mim, a argumentação é aquela forma convincente aí assim, em volta de um tema. Capacidade de defender uma ideia, [...] uma tese, uma posição nem, **que eu queira defender**.* P2: *(eu acho que) argumentação é uma forma que o professor adota para esclarecer um conteúdo de forma mais simples e abrangente, não deixando de fora o conteúdo em causa, não ultrapassando os limites do tema. Então [...] para você explicar um aluno [...] certas coisas, você tem de situar o conteúdo com a sua vivência e, se calhar aí eu estou a argumentar.* (E talvez seja mais interessante deixar o próprio aluno argumentar, pois), P3: *[...] o ensino está centrado no aluno. Então o aluno faz questão de ir procurar (referindo-se à informação) e aparecer na sala, não como uma tábua rasa, mas com uma ideia.* (Isto é), P4: *[...] durante o processo de ensino e aprendizagem, o aluno pode contrastar e ou concordar com o que o professor esteja a transmitir, ele também poderá usar os argumentos possíveis para fundamentar as suas ideias ou as afirmações que ele leu. Então, se assim o fizer significa que estamos dentro dos mesmos assuntos e isso é benéfico.* (Por exemplo), P4: *[...] afirmações ou suposições sobre algo [...], clarificar a sua opinião ou observação.* (Ademais), P5: *Argumentação significa um conjunto de afirmações, premissas ou suposições que defendem um ponto de vista e [...] argumentos também podem ser usados.* (Mas), P5: *[...] não é necessariamente atacar ou criticar alguém ou os conteúdos.* (Pois), P4: *Quanto mais argumentos dá impressão de que acabas vencendo. Há quem julga que falando mais ganha mais a razão.* (Mas então), *não porque a argumentação é para vencer, mas é mesmo para suscitar aquilo que é a sua explicação.*

Importância da argumentação

P1: *Eu estou querendo dizer que em Química não há necessidade de se defender uma ideia por ser Ciência experimental. Eu não encontro uma tese para defender em matérias da Química.* (sim), P3: *Química é uma Ciência que não é muito teórica, ela usa fórmulas, equações, (mas) posso falar de ponto de vista teórico e no final trazer uma evidência. A argumentação tem ajudado significativamente na minha atividade na transmissão de uma determinada matéria, procurando convencer o aluno.* (também entendo assim, pois), P4: *Em termos da explicação do conteúdo, quando tu argumentas e mostras os fatos, a argumentação é positiva e essencial para o processo de ensino e aprendizagem. Eu como docente, tenho usado a argumentação nas aulas de modo a convencer, clarificar a opinião ou observação.* (Dessa forma), P2: *[...] Argumentação ajuda o aluno a sair do abstrato para o real [...] além de tornar a aula mais simples e atrativa, aumenta a capacidade de reflexão e criatividade.* (Mas é que), P1: *[...] argumentar, não há que você argumenta de forma errada, talvez é a sua posição. Aquilo que ele entendeu. É a sua lábia. Pode convencer a plateia que o que defende é o certo, mas na realidade não.* (Nesse caso), P5: *os argumentos também podem ser usados para apoiar os pontos de vista de outras pessoas.* (e conforme dito) P4: *pode contrastar e ou concordar.*

Conforme vemos, o nível de interação dialógica argumentativa, proporcionado nessa combinação de fala dos professores, dispensa qualquer comentário ou acréscimo, pois, quando esses professores dialogam juntos, eles mesmos criam contraste de ideias e fornecem respostas que objetam algum tipo de informação, reformulando opiniões. Isso é percebido ao acompanhar o raciocínio deles em termos conceituais da argumentação e mais exemplos de fala que explicam se a argumentação é ou não importante/necessária no ensino de Química.

A informação destacada no diálogo sobre o conceito da argumentação apresentada pelo P1, “*que eu queira defender*”, não havíamos destacado no artigo 4, mas o fizemos no preciso momento por compreender que merece a devida atenção. Portanto, o professor ou aluno precisam querer argumentar, senão de nada adianta a ação do professor, por exemplo, em fazer o aluno falar, escutar e ou defender uma ideia, sem que ele esteja motivado a fazer isso e sem que ele entenda a importância de o fazer.

Portanto, como a argumentação é utilizada, basta olharmos para as três temáticas de pesquisa, habilidades argumentativas, compreensão das condições da ocorrência da argumentação e avaliação da argumentação, para além de considerar as ações docentes que falaremos mais adiante. Para conceituar a argumentação basta levar em conta as três perspectivas, lógica, retórica e dialética e nós consideramos ser

[...] uma habilidade essencial para a vida humana, relacionada à comunicação oral ou escrita, na qual a expressão de ideias é feita de modo racional, cooperativo, crítico e reflexivo, que permite apresentar, apoiar, refutar e reformular afirmações rumo à construção do conhecimento e, consequentemente, a uma prosperidade intelectual (Macie; Arruda; Passos, 2024).

Os resultados do artigo 5 revelam a ocorrência de ações docentes argumentativas no contexto de argumentação implícita. Assim, evidenciaram-se 7 ações docentes argumentativas: Apresentar, Ajuizar, Identificar, Incentivar, Questionar, Solicitar e Valorizar. Observou-se a existência de ações específicas ocorrendo em alguns planos, ações do tipo Incentivar no plano pragmático referente à incitação da argumentação, e a ação Ajuizar no plano crítico-reflexivo ligado à avaliação de argumentação. Também existiram ações comuns em dois ou mais planos, como a ação Identificar nos planos epistêmico e pragmático, a ação Apresentar nos planos argumentativo e epistêmico, alusivo à expansão e sustentação da argumentação e relacionado ao resgate de informações, respectivamente, e Questionar nos planos pragmático e argumentativo.

Existe uma razão que leva o professor a pensar de certo modo a respeito da argumentação, conforme explícito no artigo 4, e, conseqüentemente, o referido motivo o faz agir de determinada maneira (artigo 5), ou seja, o modo como o professor argumenta revela-se em ações específicas. Desse modo, a partir do seguimento dos motivos até as ações evidenciadas em sala de aula é possível traçar o perfil da argumentação, talvez apenas uma aula não seja representativa, mas ilustramos abaixo, no Quadro 5, as informações de cada professor correspondentes ao conceito da argumentação, sua importância em sala de aula de Química, como tenciona desabrochá-la (intenção, o que diz fazer) e como de fato age (ação observável em sala de aula).

Quadro 5 – Síntese de dados dos professores – perfil da argumentação

Professores	Conceito da argumentação (artigo 4)	Importância da argumentação (artigo 4)	Intencionalidade argumentativa (artigo 4)	Ações docentes argumentativas (artigo 5)	Macroações (artigo 5)
P1	Argumentação é aquela forma convincente, capacidade de defender uma ideia (retórica).	Não encontra uma tese para defender em matérias da Química.	Nunca usa a argumentação de maneira explícita em aulas que o professor considera como sendo de Química pura, mas em Didáticas de Química, sim.	Apresentar (6); Identificar (6); Incentivar (4); Questionar (4); Solicitar (4); Valorizar (3); Ajuizar (3).	Pragmática (14); Argumentativa (7); Epistêmica (6); Crítico-reflexiva (3)
P2	Argumentação é uma forma que o professor adota para esclarecer um conteúdo, situar o conteúdo com a vivência do aluno (dialética).	Ajuda o aluno a sair do abstrato para o real e aumenta a capacidade de reflexão e criatividade.	Dá trabalho de investigação e apresentação (trabalho independente).	Apresentar (27); Questionar (13); Valorizar (11); Identificar (6); Ajuizar (5); Incentivar (3); Solicitar (2).	Pragmática (20); Argumentativa (20); Epistêmica (22); Crítico-reflexiva (5)
P3	É a capacidade de emitir afirmações para defender um ponto de vista ou determinado conteúdo (retórica).	Ajuda a falar de ponto de vista teórico e no final trazer uma evidência.	Coloca tópico e dá a liberdade de cada um trazer o seu ponto de vista e dali pergunta (Debate e pergunta).	Identificar (8); Questionar (7); Ajuizar (7); Apresentar (6); Valorizar (5); Incentivar (4); Solicitar (2).	Pragmática (20); Argumentativa (5); Epistêmica (22); Crítico-reflexiva (5)
P4	A argumentação são afirmações ou suposições sobre algo (lógica).	Ajuda em termos da explicação do conteúdo.	Apresenta situações fictícias (por exemplo, historiar a Química) e questiona a opinião de alunos para obter suas respostas (pergunta).	Identificar (7); Solicitar (6); Questionar (4); Valorizar (4); Ajuizar (4); Incentivar (3); Apresentar (1).	Pragmática (11); Argumentativa (3); Epistêmica (10); Crítico-reflexiva (5)

P5	Argumentação significa um conjunto de afirmações, premissas ou suposições que defendem um ponto de vista (lógica)	Ajuda também no apoio de pontos de vista de outras pessoas	Convida os alunos a fundamentarem melhor suas ideias (Debate)	Apresentar (10); Solicitar (6); Questionar (6); Ajuizar (6); Incentivar (5); Valorizar (4); Identificar (3).	Pragmática (19); Argumentativa (10); Epistêmica (5); Crítico-reflexiva (6)
----	---	--	---	--	--

Fonte: A autora.

Quando se elencam as concepções dos professores percebe-se que, de fato, eles carregam crenças sobre argumentação, mesmo que nunca tenham aprendido sobre no momento de formação. Por exemplo, se fixarmos o olhar no P3, a partir do que se apresenta no quadro e que pode ser contemplado nos artigos 4 e 5, compreendemos que o professor considera argumentação como sendo a capacidade de defender um determinado ponto de vista, importante para o ensino de Química.

P3 considera ainda o ensino centrado no aluno, por isso, boa parte de suas ações foi Identificar, Questionar e Ajuizar, onde comumente identifica situações suscetíveis à discussão, questiona sobre e avalia a opinião apresentada pelos alunos, colocando maior número de ações nas macroações pragmática e epistêmica. No entanto, suspeitamos que o tipo de conteúdo na disciplina possa ter influenciado esse diálogo com seus alunos, tratando-se da disciplina de Química Básica, a qual trata assuntos geralmente abordados no ensino secundário geral.

P1 igualmente foi favorecido pela disciplina, Didática de Química I, pelo que ele mesmo afirmou não usar a argumentação em Química pura, pois não vê argumento a defender nesse tipo de conteúdo. Entretanto, na disciplina em análise pudemos evidenciar ações do tipo argumentativas, majoritariamente no plano pragmático, ações como: Incentivar, Identificar, Questionar, Solicitar e Valorizar.

O estudo contribuiu no autoconhecimento e na explicitação sintetizada de ações esperadas de professores em diferentes contextos de ensino plasmados nas produções, e suas implicações, de maneira a compreender o trabalho docente, o tipo de abordagens teórica e metodológica e os futuros encaminhamentos da pesquisa. Revela que os pesquisadores precisam avançar além da descrição, fundamentados teórica e metodologicamente em suportes explícitos rumo à compreensão do porquê ocorre determinada ação e aprofundamento no estudo da conexidade das ações.

Igualmente, esta pesquisa contribuiu para categorizar as ações docentes argumentativas em ações que fossem representativas, porque foram encontradas ações

comuns para todas as aulas analisadas, e que por isso acreditamos que possam ser encontradas nas demais aulas em que se usa argumentação, sem com isso sugerirmos que seja receita pronta. Também, permitiu levantar discussões a respeito de que fatores contribuem para se elencar ações argumentativas em sala de aula de Ciências, dentre se argumentação explícita ou implícita, tipo de aula, bem como a visão epistemológica da argumentação.

Geralmente, se recorre a alguma estratégia que estimule assuntos que causam controvérsia para daí surgirem ações argumentativas. Embora o argumento controverso seja necessário, nossos resultados comprovam que ele não é um fator limitante para as ações do tipo argumentativas em sala de aula. A análise permitiu-nos identificar que, apesar de ser em um ambiente de argumentação implícita e sem uso de estratégias que fomentam a argumentação, há um modo argumentativo na interação discursiva.

Precisamos admitir que tal resultado de pesquisa nos conforta, pois muitas das metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de Ciências (Fernandes; Allain; Dias, 2022), que têm sido usadas para desabrochar ações do tipo argumentativas em ambientes de argumentação implícita, ainda não estão tão disseminadas em Moçambique e isso limita, de certa forma, o seu uso em sala de aula.

Observar a sala de aula e a partir disso comunicar o que ocorre de fato, explica não terminarmos com recomendações de como cada um dos cinco professores deveria agir, em face daquela e outra constatação. A razão é que não foi objeto desta tese arrolar tais sugestões, pois ela não descreve o problema dos professores e sim, o ambiente de sala de aula de Química, num movimento que ganhou sentido na interface dos dois pontos, dados teóricos e dados empíricos.

Fato é que a presente pesquisa contribuiu para que os professores participassem de momentos reflexivos a respeito da argumentação e executassem ações com características argumentativas em sala de aula, transformando em prática as estratégias e recomendações curriculares.

8.2 COMPREENSÕES EMERGENTES DA PRODUÇÃO DA TESE *MULTIPAPER*

Nesta parte deixamos ficar nossa aprendizagem inerente ao processo de produção de tese *Multipaper*, a qual cabe destacar, primeiramente, a fala da Marinez Meneghello Passos ocorrida durante uma das reuniões de GQ.

Eu não posso ensinar vocês a escreverem artigo, você só vai aprender de forma adequada se você quiser. Ninguém escreve por ninguém, é sempre você quem escreve. Você é o autor das percepções. E por essa razão não tem PPT, pois o meu jeito de escrever artigo é diferente do seu, não tem jeito de eu transmitir isso. Tem a ver com o que eu já li, estudei, o quanto eu já escrevi na vida, só se aprende a escrever artigo escrevendo. E só se aprende e consegue-se aprender a escrever artigos quem tem um referencial teórico, uma Metodologia, e dados. A menos que você faça um artigo teórico, e até essa precisa ter uma boa fundamentação, quais teóricos? Eles são os seus dados. Certo? (Memória 248, 2023, p. 26).

Produzir artigos ajudou no desenvolvimento da escrita. Por exemplo, a produção do artigo 1 teve cerca de 12 devolutivas entre os coautores até que viesse a versão final a ser submetida em periódico, sem contar com as versões de revisão de língua e de normas. Isso constituiu de maior aprendizagem sobre a escrita acadêmica.

Realizamos leitura epistolar e produzimos alguns textos epistolares, uma tentativa de treinar a escrita, que foi na verdade um reforço do que fazíamos em algumas disciplinas ofertadas no PECEM. Vale destacar que, enquanto fazíamos as disciplinas não entendíamos o quanto isso nos ajudaria na escrita de artigos, entendimento tido depois ao refletir na ação que fizemos.

A questão da busca de uma publicação nos auxiliou no entendimento dos processos de editoração dos periódicos, um assunto pelo qual passamos a nos interessar e chegamos a fazer um minicurso de formação a respeito. Meio que alinhamos a teoria tida no curso e a prática enquanto participamos do processo, desde a submissão. Passamos a entender melhor as razões da rejeição, tanto que o artigo 1 levou 2 rejeições, até que seguiu para a avaliação em um periódico.

Essas coisas parecem banais, mas a prática nos mostrou que não são tão banais assim. Nunca tínhamos chegado a pensar na relevância de colocar informações relativas ao objetivo da pesquisa, sua relevância e contribuição para a área de ensino de ciências, naquela janela de mensagem para editores, o que só fizemos na submissão do artigo 4 após sabermos disso.

Quando ouvimos no curso de formação que um artigo chega a ser rejeitado só porque os editores não compreenderam nada do que os pesquisadores apresentam como proposta de pesquisa, o que pode ser evitado escrevendo a mensagem para os editores, uma janela sempre disponível no ato da submissão, mas como não é obrigatória, os pesquisadores iniciantes, geralmente, não preenchem nenhuma informação.

A devolutiva dos textos produzidos, realizada pelos coautores, ajudou bastante no avanço ao melhoramento da escrita. A arbitragem realizada pelos avaliadores permitiu que melhorássemos o texto final, da versão submetida para a versão publicada. Foi mais um

momento de aprendizagem. Haja vista que, praticamente finalizar um artigo ou uma tese pressupõe expressar de forma escrita as ideias pesquisadas.

8.3 COMPREENSÕES EMERGENTES DO PROCESSO GERAL DA PRODUÇÃO DA TESE

Aqui apresentamos as aprendizagens gerais do processo de produção da tese.

A verdade é que a dor e as angústias são uma decorrência natural do processo de escrita da tese. Acreditamos que escrever a tese enquanto a vive é libertador. Isto significa não escrever a tese do lado de fora dela, mas pressupõe aceitar passar por momentos dolorosos quanto alegres e intensos de maior intimidade consigo mesmo para daí se conectar com a tese.

Não dá para fazer isso com vista para as duas extremidades, autor da tese de um lado e a tese do outro; uma vez unidas as duas extremidades, pesquisador e a tese juntos, o caminho é um pouco mais fácil. Depois é tese para cá e tese para lá, outros tipos de pensamento não cabem mais em sua mente, ou pelo menos começa a diminuir o nível de preocupação para com eles.

Desfrutar com entusiasmo o percurso da escrita da tese é um privilégio de quem busca enxergar o que de bom oferece esse momento, e, muitas das vezes, para contemplarmos, passa necessariamente por ressignificar as nossas dúvidas, medos e inseguranças em combustível para a produção científica.

Mas, ao final deste momento, como está a Moace? Aquela menina que desde pequena não conseguia falar e nem escrever. A resposta a essa pergunta nós não conseguimos expressar, embora a tenhamos firmada. Entretanto, julgamos que cabe chamar a Moace para nos contar, afinal, qual é a sua intencionalidade argumentativa e de que forma, necessariamente, as suas crenças foram ressignificadas.

Quem lê a apresentação da minha dissertação vai entender que eu me colocava como uma vítima desapropriada de fala em sala de aula, mas nesta tese exponho outra compreensão de tudo isso, resultado da pesquisa realizada. É aquela lição “tem que querer argumentar”. Eu não queria e nem sabia por que fazer isso.

Hoje ela compreende que sempre teve o espaço de fala, um espaço aberto para que ela falasse e se ela não se expressou não foi porque seus pais ou professores lhe calaram a boca, e sim porque ela mesma não se permitia usufruir dessa oportunidade que as relações sociais oferecem. Uma oportunidade ímpar de, por meio de interações discursivas, participar do diálogo.

Ainda há várias coisas para ler, fazer, ensinar, pesquisar. Ainda há tanto que argumentar, ela diz.

Cada um dos professores (participantes da pesquisa), com o seu jeito particular de ensinar, contribuiu para uma melhor compreensão a respeito da atuação docente no ensino superior de Química. Observar os procedimentos dos professores para extrair a ação docente argumentativa e interpretá-la, contribuiu para ter um mapeamento do que ocorre de fato em sala de aula de Química, quais ações o professor realiza para desencadear determinado tipo de interações dialógicas com seus alunos, e isto, sem dúvida, é um treinamento de como se aprende a ser professor.

Fato é que ela aprendeu bastante com a pesquisa, tudo o que pensava saber e estar definido mudou com o tempo, não apenas por questões práticas como ela mesma conta acima. Por exemplo, inicialmente tinha um conceito da argumentação atrelado unicamente à perspectiva retórica, e fecha a tese compreendendo que o contexto conta para definir a argumentação, e as questões históricas contribuem bastante para dar o suporte. No entanto, provavelmente, não exista um conceito da argumentação universal e nem existe a forma errada de definir, mas vários conceitos atrelados às perspectivas até aqui conhecidas.

O medo e a timidez diminuíram. Avança na esperança de que os seus futuros alunos a ajudarão a se firmar nisso, aberta para aprender mais com eles do que ela pode ensinar, sem receio de errar. Nesta fase final do curso, a única coisa que sabe é que pouco sabe sobre a argumentação, ainda assim dá para sentir o efeito positivo disso no gerenciamento de relações pessoais e de informação.

A tese se construiu em meio à criação de perguntas, cuja busca de suas respostas nos proporcionou novo direcionamento e construção de novas perguntas, por isso fechamos essa tese com perguntas ainda não esclarecidas.

Portanto, a leitura e o contato com dados empíricos esclarecem dúvidas, mas também gera mais dúvidas, pois o caminho para busca das respostas se faz por achar mais dúvidas, conforme pontua Moreira (2011, p. 223): “O nosso conhecimento é produzido a partir de novas questões, uma vez que se aprende a formular questões apropriadas e substanciais, se aprende a aprender, i.e, se aprende a pesquisar e se adquire autonomia”. E ainda bem, nem! O que seria da ciência sem o poder da dúvida?

A pesquisa termina com algumas possibilidades para futuros estudos. A categorização de ações docentes argumentativas em outros contextos de ensino e estudar ações discentes argumentativas, dado que a análise que fizemos indica para o mesmo tipo de ação encontrada

para o professor, e pela revisão teórica realizada não existe ainda a categorização de ações discentes argumentativas.

Estudar a relação entre a argumentação e metacognição, no sentido de buscar maior compreensão do “papel que a argumentação desempenha em favorecer o processo metacognitivo. [...] os processos de reflexão metacognitiva podem ocorrer durante o ato de argumentar” (Medeiros; Silva; Locatelli, 2018, p. 37).

Talvez seguir no esclarecimento de uma das perguntas anteriormente colocada por Arruda, Passos e Broietti (2021), “como a ação docente se conecta à ação discente?” (p. 227), pois interessa-nos compreender quais e como as conexões argumentativas poderiam ser estabelecidas ou evidenciadas entre ações dos professores e dos alunos.

Quanto à limitação da pesquisa, consideramos que a base de dados na busca do *corpus* para a construção do artigo 1, o número de participantes no artigo 4 e o número de aulas analisadas para cada professor no artigo 5 foram fatores limitantes de todo o estudo. Porém, não salientamos a generalização dos resultados, e sim, reflexões futuras a respeito da temática em discussão.

Cientes de que as discussões que levantamos não encerram por aqui, convidamos a comunidade científica ao debate nesse ciclo argumentativo que incitamos a partir desta proposta de investigação que nos convenceu de que a argumentação estimula a praticar o altruísmo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. S. **A arte de argumentar**: gerenciando razão e emoção. 13. ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2009.
- ANDRADE, E. C.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Descrição da ação docente de professores de Matemática por meio da observação direta da sala de aula. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 349-368, 2018.
- ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; BROIETTI, F. C. D. O programa de pesquisa sobre a ação docente, ação discente e suas conexões (PROAÇÃO): fundamentos e abordagens metodológicas. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procopio, v. 5, n. 1, p. 215-246, 2021.
- ASSAI, N. D. S.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. The Supervised Teaching Practice and the Preservice Teachers' Intended and Performed Actions in a Chemistry Class. **Acta Scientiei**, Canoas, v. 23, n. 1, p. 136-169, 2021.
- ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Bookman, 2018.
- BARBOSA, I. P. **Conexões entre as ações docentes e discentes em aulas remotas de Química no Ensino Superior**. 2024. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELARMINO, A. S. **Oralidade e argumentação**: análise de uma proposta de ensino por meio do gênero debate. 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Programa de Pós-Graduação em Linguística, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.
- BENÍCIO, M. A.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Ações discentes e a relação com o saber em aulas de Matemática, Física e Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 86-107, 2020.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- BORGES, L. C. S.; BROIETTI, F. C. D.; ARRUDA, S. M. Aulas experimentais no ensino de química: análise das ações executadas pelos professores. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 16, n. 2, 2021.
- BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. **Educação pela pesquisa no ensino de ciências**: construindo possibilidades para argumentação dialógica, Porto Alegre: ediPUCRS, 2023b.
- BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. Indicadores qualitativos da argumentação dialógica: uma proposta em discussão. **Educação**, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 1-18, 2023a.
- BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. D. R.; RAMOS, M. G. Argumentação no ensino de Ciências: estado do conhecimento das produções stricto sensu brasileiras nos últimos dez anos. **Revista Dynamis**, [s. l.], v. 24 n. 1, p. 58-76, 2018.
- BOTELHO, M. P.; SILVA, A. C. T.; SOUZA, D. N.; SANTOS, R. C. S. **Contextualização e argumentação no ensino de Química**: o enfoque CTS aliado à pedagogia de Paulo Freire. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

- CARDANO, M. **Manual de pesquisa qualitativa**: a contribuição da teoria da argumentação. Tradução Elisabeth da Rosa Conill. Petrópolis: Vozes, 2017.
- CARNIELLI, W. A.; EPSTEIN, R. L. **Pensamento crítico**: o poder da lógica e da argumentação. 4. ed., São Paulo: Rideel, 2019.
- CARVALHO, W.; STANZANI, E. L.; PASSOS, M. M.; LORENCINI JÚNIOR, A. Ações de um licenciando em química em situação de microensino seguida de autoscopia. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1841-1864, 2020.
- CHIARO, S. D.; LEITÃO, S. O. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: reflexão crítica**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.
- DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. de M.; BITTENCOURT, I. I. **Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação**. 2018. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2019/04/livro2_cap3.pdf.
- FERNANDES, G. W. R.; ALLAIN, L. R.; DIAS, I. R. **Metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- FIGUEIRA, M. J. S.; NARDI, R. A argumentação no ensino de Ciências: perspectivas teóricas, apontamentos metodológicos e atividades didáticas sobre o tema. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma. 2019.
- FLICK, U. Mapping the Field. In: FLICK, U. **The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis**. London: SAGE, 2014. p. 3-18. E-Book.
- FRANCO, L. D.; MUNFORD, D. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, e182956, p. 1-31, 2018.
- HAHN, U.; OAKSFORD, M. Rational Argument. In: HOLYOAK, K. J.; MORRISON, R. G. **The Oxford Handbook of thinking and reasoning**. Oxford: Oxford Library of Psychology, 2012. p. 277-298. Chapter 15.
- IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Ações docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação: estudo da prática de uma professora de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 311-330, 2018.
- IBRAIM, S. S.; JUSTI, R. Contribuições de ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação para a inserção de estudantes na prática científica de argumentar. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 16-28, 2021.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em Ensino de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 139-159, 2015.
- LANGENHOVEN, K. R. **The effectiveness of an argumentation instructional model in enhancing pre-service science teachers' efficacy to implement an integrated science-indigenous knowledge curriculum**, South Africa, 2014.
- LEITÃO, S. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. **Uni-pluri/versidad**, [s. l.], v. 12, n. 3, 2012.
- LOURENÇO, A. B.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 39, n. 4, p. 513-521, 2016.

LOURENÇO, A. B.; QUEIROZ, S. L. Argumentação em aulas de química: estratégias de ensino em destaque. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 43, n. 9, p. 1333-1343, 2020.

MACIE, B. J. V. **Estudo da Capacidade de Argumentação dos Estudantes no Ensino de Química**. 2017. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação/Ensino de Ciências Naturais) Universidade Pedagógica de Maputo, 2017. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1oZtqXFfb_XADhaaq8hFtfnj-x6_aSNxp?usp=sharing

MACIE, B. J. V.; ARRUDA, S. M. The contribution of argumentation in the emergence of the reflective teacher in science teaching. **Journal for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in Africa**, Nairobi, v. IV, p. 111-121, 2022. Disponível em: <https://www.smase-africa.org/wp-content/uploads/2023/03/JSTEMEA-VOL.IV-02-Oct-2022.pdf>

MACIE, B. J. V., ARRUDA, S. de M.; BROIETTI, F. C. D. **Mapeamento das pesquisas realizadas pelo grupo EDUCIM a respeito das ações docentes em aulas de Química**. [S. l.]: Seven Editora, 2023. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/2544>

MACIE, B. J. V.; ARRUDA, S. de M.; PASSOS, M. M. Argumentação e seu uso em sala de aula: Concepções de professores de Química do Ensino Superior. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 26, n. e49376, p. 1-22, 2024. DOI: 10.1590/1983-21172022240183

MACIE, B. J. V., NHALEVILO, E. A. Estudo da Capacidade de Argumentação de estudantes Universitários no Ensino de Química. **KULAMBELA- Revista Moçambicana de Ciências e Estudos da Educação. Educação e Ciências Naturais**, Universidade Pedagógica-Montepuez, Cabo Delgado, v. IV, n. 13, p. 53-67, fev. 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.up.ac.mz/media/attachments/2021/06/14/kulambela_n_13_2018.pdf

MEDEIROS, E. F.; SILVA, M. G. L.; LOCATELLI, S. W. A argumentação e o potencial metacognitivo de uma atividade experimental baseada na POA (Previsão-Observação-Argumentação). **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 14, n. 29 Especial Metacognição, p. 27-42, 2018.

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2013.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: discussões e questões atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 187-216, 2013.

MENEGUETE, H. S.; TURKE, N. H.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Articulações entre intenção e ação docente: uma perspectiva da intencionalidade compartilhada. **Ensino e Tecnologia em Revista**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 28-42, 2023.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Contextos argumentativos e processos interativos em sala de aula. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma. 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Formato *multipaper* nos programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros das áreas de educação e ensino: um panorama. In: **Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos**, Foz do Iguaçu. 2018.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. Tese no formato *multipaper*: desvelando uma possibilidade na perspectiva fenomenológica de investigação. **Revista Paradigma**, Edición Temática: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, [s. l.], v. XLIII, p. 36-58, 2022.

NASCIMENTO, S. S.; VIEIRA, R. D. A argumentação em sala de aula de física: limites e possibilidades de aplicação do padrão de Toulmin. In: NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C. **Argumentação e Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora CRV, 2009.

NORA, P. D. S. **Ações docentes relacionadas às práticas científicas em aulas de química no Ensino Médio**. 2023. 162 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2023.

NRC – National Research Council. **A framework for k-12 science education**: practices, crosscutting concepts, and core ideas. committee on conceptual framework for the new k-12 science education standards, 2012.

OKOLI, C. A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. **Communications of the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 37, n. 43, 2015.

OLIVEIRA, R. J. Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. **Química Nova na Escola**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 257-263, 2015.

ORTEGA, F. J. R.; ALZATE, O. E. T.; BARGALLÓ, C. M. La argumentación en clase de ciencias: un modelo para su enseñanza. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 629-646, 2015.

PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M.; BROIETTI, F. C. D. Duas décadas de EDUCIM: uma história das pesquisas realizadas. In: ANDRADE, M. A. B. S.; BROIETTI, F. C. D. **PECEM: 20 anos de pesquisas em Ensino de Ciências e Educação Matemática**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da Argumentação**: a nova retórica. Tradução Maria Ermantina de Almeida Prado Galvão; 3. ed. São Paulo: Martires Fonte, 2014.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 17, n. esp., p. 15-30, 2015.

SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 28, n. 2/3, p. 235-260, 2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, O. P. B.; BOZELLI, F. C. Interação discursiva no ensino de Ciências. In: BOZELLI, F. C.; TEIXEIRA, O. P. B. **Contextos argumentativos e discursos no ensino de ciências**. São Paulo: Espelho D'alma. 2019.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. (R. Guarany, Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 2001.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Tradução Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2022.

VICENTIN, F. R. **Ações docentes e discentes em aulas de matemática que exploram objetos de aprendizagem na lousa digital**. 2022. 218 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

WENZEL, J. W. Three Perspectives on Argument: Rhetoric, Dialectic, Logic. *In*: TRAPP, R.; SCHUETZ, J. (ed.). **Perspectives of argumentation**: Essays in honour of Wayne Brockriede. New York: Waveland, p. 9-26, 1990.