



## **AÇÕES FAVORÁVEIS AO ENSINO ENVOLVENDO ARGUMENTAÇÃO E REFLEXÕES MANIFESTADAS POR LICENCIANDAS NO CICLO PEDAGÓGICO**

*Actions that Contribute to Science Teaching Involving Argumenta and Reflections Manifested by Pre-Service Teachers in the Pedagogical Cycle*

**Roberta Rochelle Souza André** [robertarochelleandre@gmail.com]

**Raquel Santos** [santosraquel227@gmail.com]

**Stefannie de Sá Ibraim** [stefannieibraim@ufmg.br]

*Departamento de Química  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Presidente Antônio Carlos, nº 6627, Belo Horizonte – MG*

### **Resumo**

Nesse artigo, discutimos as ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação e reflexões manifestadas por licenciandas ao vivenciarem um ciclo pedagógico (planejar-ensinar-refletir) relacionado ao ensino de química envolvendo argumentação. Para isso, utilizamos dados provenientes de um arquivo texto de planejamento, gravações de duas aulas conduzidas pelas licenciandas, gravações das reuniões de grupo ao longo do processo formativo, dois questionários pré e pós aula e uma entrevista. As ações foram identificadas a partir de um conjunto de 27 ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação e a análise das reflexões ocorreu a partir da identificação de elementos enfatizados pelas licenciandas. A análise do ciclo pedagógico vivenciado pelas licenciandas indica que elas mobilizaram conhecimento teórico-prático sobre argumentação, uma vez que conseguiram elaborar aulas que poderiam engajar os estudantes nos processos argumentativos. Entretanto, na dimensão prática, elas enfrentaram dificuldades em promover a argumentação, principalmente, entre os estudantes, resultando na ênfase de ações de Suporte. Como implicação, ressaltamos as limitações de, em contexto de formação inicial, incentivarmos apenas a produção de planos de aulas envolvendo argumentação, ou ainda, a análise de planejamentos como estratégias para avaliar os conhecimentos relativos à argumentação de licenciandos, e a necessidade de criarmos oportunidades para que os licenciandos possam planejar e conduzir situações reais de ensino, interagindo com estudantes reais.

**Palavras-Chave:** Argumentação; Formação inicial de professores; Ciclo pedagógico.

### **Abstract**

In this article, we discuss the actions favorable to teaching involving argumentation and reflections expressed by pre-service teachers when experiencing a pedagogical cycle (plan-teach-reflect) related to the teaching of chemistry involving argumentation. To do this, we used data from a planning text file, recordings of two classes conducted by the pre-service teachers, recordings of group meetings throughout the training process, two pre- and post-class questionnaires and an interview. The actions were identified from a set of 27 actions favorable to teaching involving argumentation and the analysis of the reflections occurred based on the identification of elements emphasized by the pre-service teachers. The analysis of the pedagogical cycle experienced by the pre-service teachers indicates that they mobilized theoretical-practical knowledge about argumentation, as they were able to develop classes that could engage students in argumentative processes. However, in the practical dimension, they faced difficulties in promoting argumentation, mainly among students, resulting in an emphasis on Support actions. As an implication, we highlight the limitations of, in the context of initial training, encouraging only the production of lesson plans involving argumentation, or even the analysis of plans as strategies to evaluate the knowledge related to argumentation of pre-service teachers, and the need to create opportunities so that pre-service teachers can plan and conduct real teaching situations, interacting with real students.

**Keywords:** Argumentation; Initial teacher training; Pedagogical cycle.

## **INTRODUÇÃO**

Na busca por aproximar o que se ensina nas salas de aulas de ciência da atividade científica, a inclusão da argumentação no ensino de ciências tem sido defendida e incentivada (Driver, Newton, & Osborne, 2000; Ferraz & Sasseron, 2017a, 2017b; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008; Sasseron, 2015). A argumentação pode ser relacionada aos objetivos de: justificar ou avaliar afirmativas de conhecimento, o que implica no estabelecimento de conexões explícitas entre evidências, justificativas e conclusões; e, persuadir uma audiência, o que demanda a elaboração de argumentos que invalidem ou apresentem críticas aos argumentos vigentes (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008). Sendo assim, na Ciência, a argumentação se faz presente em todo o processo social envolvido na produção, legitimação, avaliação e comunicação do conhecimento científico (Duschl, 2008; Mendonça & Justi, 2013; Sasseron, 2020). Nesse contexto, diversos pesquisadores têm investigado diferentes contribuições da argumentação para o desenvolvimento dos estudantes (Bravo Torija & Jiménez-Aleixandre, 2010; Chin & Osborne, 2010; Garcia-Mila, Gilabert, Erduran, & Felton, 2013).

Diante dos resultados positivos relacionados ao ensino envolvendo argumentação para a aprendizagem dos estudantes, naturalmente, os pesquisadores têm dirigido o olhar para a figura do professor, seja por meio de investigações sobre: o seu papel no planejamento e condução de situações argumentativas (por exemplo, Berland & Reiser, 2010; Ford, 2008; Ibraim & Justi, 2022; McNeill & Pimentel, 2010; Sasseron, 2020); às contribuições de programas de formação, inicial ou continuada, de professores relacionados à argumentação (Ibraim & Justi, 2016; Martins, Dutra-Pereira, & Bortolai, 2022; Simon, Erduran, & Osborne, 2006; Zembal-Saul, 2009), ou, às especificidades dos conhecimentos docentes relativos à argumentação (Ibraim, 2018; Ibraim & Justi, 2022; McNeill & Knight, 2013; Sengul, Enderle, & Schwartz, 2020)

Em especial, nesse artigo, focamos nas ações pró-argumentação ou ações docentes que favorecem o ensino envolvendo argumentação. Isso porque, pesquisar ações docentes desta natureza pode contribuir para o entendimento de como a argumentação é desenvolvida e quais propósitos se fazem presentes na sala de aula (Ibraim & Justi, 2021; Simon et al., 2006), ou ainda, como os conhecimentos do professor sobre argumentação se relacionam aos seus outros conhecimentos docentes (Ibraim & Justi, 2022). Dessa forma, ao investigar as ações que favorecem a argumentação e são mobilizadas pelo professor, não buscamos quantificá-la, mas compreender a dinâmica da sala de aula argumentativa (Simon et al., 2006), principalmente, em contextos regulares de ensino que, em geral, não são performados unicamente para o ensino de argumentação.

Além disso, buscamos analisar as ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação (AFEEA) manifestadas por licenciandos que vivenciaram o ciclo pedagógico (planejar, ensinar e refletir) em um programa de formação com foco em argumentação. A intenção de investigar este contexto se refere ao fato de que na literatura, em geral, o foco principal tem sido a análise das contribuições de programas de formação inicial para a aprendizagem de, e sobre a abordagem de ensino argumentativa (Aydeniz & Ozdilek, 2016; Ibraim & Justi, 2016; Martins et al., 2022). Assim, como uma limitação natural do contexto de ensino, pouco tem sido explorado como os licenciandos criam e conduzem situações reais de ensino-aprendizagem envolvendo argumentação.

Consideramos que, apesar de importantes e necessárias, as pesquisas restritas aos contextos instrucionais podem não retratar as reais condições dos futuros professores incluírem em suas práticas tal orientação de ensino. Por exemplo, Aydeniz e Ozdilek (2016) ao investigar a autoconfiança de licenciandos para ensinar ciências envolvendo argumentação a partir de um programa de formação, ressaltam que não é possível afirmar que o aumento da confiança observado irá se sustentar na prática em sala de aulas reais. Nesse sentido, defendemos que, quando em contato com situações de ensino reais, os licenciandos lidam com outras questões relacionada à sua profissionalização para além do ensino em determinada abordagem. Por exemplo, Tardif (2014) menciona que nos primeiros anos de exercício docente os professores enfrentam um período crítico na aprendizagem da profissão, o qual, segundo Eddy (1971, citado por Tardif, 2014, p. 83) “trata-se de um rito de passagem da condição de estudante à de professor”. Assim, fazendo um paralelo com as pesquisas sobre contribuições dos programas de formação de professores para os saberes docentes, salientamos que os resultados promissores entre os licenciandos podem ser minimizados ou influenciados pela prática real, na qual eles ou professores recém-formados precisam lidar diretamente com as relações professor-aluno, professor-professor, professor-escola, professor-curriculo etc.

Ainda, apoiadas nas discussões realizadas por Tardif (2014), salientamos que os saberes docentes estão intimamente relacionados ao contexto do trabalho, a escola e a sala de aula, e à experiência de trabalho, porque é nestes contextos que o professor desenvolve, na e pela prática, certas disposições para lidar com aspectos específicos da docência. Somamos à discussão as ideias de Donald Schön (1987) sobre os

processos reflexivos realizados para, na e sobre a ação docente, e a sua importância para a formação dos saberes da profissão. Isto porque, uma prática não reflexiva em pouco contribui para a constituição do repertório docente. Assim, consideramos que a vivência do ciclo pedagógico no contexto de formação inicial pode promover, ainda que de forma limitada, o contato dos licenciandos com o mundo do trabalho e, neste sentido, contribuir para investigar como eles planejam situações de ensino, as conduzem à luz de condições reais de trabalho e quais as razões para as ações realizadas neste processo. Em outras palavras, ao proporcionar experiências autênticas na formação inicial, podemos engajar os licenciandos na construção de propostas de ensino mais próximas ao real, visto que elementos próprios do campo do trabalho (como, viabilidade de aplicação à luz das dimensões curriculares; acesso aos materiais; alinhamento entre os objetivos de ensino e as características do público-alvo etc.) devem ser considerados.

Diante do exposto, e transpondo as discussões para o contexto de ensino envolvendo argumentação, consideramos que investigar as AFEEA manifestadas por licenciandos na etapa de planejamento e durante as aulas podem contribuir para compreender aspectos específicos da constituição de seus saberes e sobre sua mobilização em um determinado contexto de ensino, assim como a análise de suas reflexões sobre as experiências docentes podem ajudar a revelar elementos de uma determinada situação de ensino envolvendo argumentação. Portanto, neste trabalho, propomos investigar as AFEEA manifestadas por três licenciandas de química ao planejarem e conduzirem uma sequência de ensino em sala de aula, bem como as reflexões após o processo. Especificamente, buscamos responder às seguintes questões de pesquisa: Quais ações favoráveis ao ensino envolvendo argumentação são manifestadas por licenciandas ao planejar uma sequência de ensino? Como licenciandas conduzem situações de ensino envolvendo argumentação a partir de uma sequência de ensino? Quais reflexões são realizadas por licenciandas frente ao planejamento e à condução de situações de ensino envolvendo argumentação? Com isso, visamos contribuir para a área a partir de reflexões sobre: a complexidade do ensino envolvendo argumentação em contexto real; o desenvolvimento dos saberes docentes no contexto de formação inicial; e, elementos que deveriam ser considerados em programas de formação inicial.

## **REVISÃO DA LITERATURA**

Estudos sobre ações pró-argumentação, ou que facilitam e suportam à argumentação, ganharam notoriedade com a pesquisa de Simon, Erduran e Osborne (2006). Ao analisar um grupo de professores que vivenciaram um programa formativo de um ano, os autores criaram um conjunto de códigos para avaliar como os objetivos da argumentação e os processos argumentativos eram refletidos nas enunciações dos professores ao conduzir situações de ensino envolvendo argumentação. Assim, eles buscaram identificar as características das contribuições orais dos professores para favorecer a argumentação em sala de aula. Em especial, foram criadas oito categorias que refletem os processos argumentativos e que podem ser observadas na fala de um professor: Falar e escrever; Conhecer o significado do argumento; Posicionar; Justificar com evidências; Construir argumentos; Avaliar argumentos; Contra-argumentar/debater; e, Refletir sobre o processo de argumentação. Além disso, para cada categoria foram elaborados códigos que refletem os objetivos da argumentação. Por exemplo, Encorajar a discussão é um código associado ao processo de Falar e ouvir.

De acordo com os autores, a análise baseada nas ações manifestadas pelos professores visava identificar quais e como os objetivos da argumentação eram abordados pelos docentes em sala de aula. Dessa forma, Simon *et al.* (2006) sinalizaram que, em geral, a implementação da argumentação pelos sujeitos foi refinada ou expandida ao longo do ano, mas não foi, necessariamente, alterada. Diante disso, eles destacam que o entendimento e conhecimento sobre argumentação dos professores está diretamente relacionado ao como eles irão abordar à argumentação em sala de aula, principalmente quando se trata de um curto período formativo. Além disso, a partir dos processos da argumentação, Simon e colaboradores (2006) apontam que o estudo pode contribuir para a proposição de uma hierarquia, mesmo que provisória, dos processos argumentativos. Por exemplo, os pesquisadores mencionam que os alunos precisam aprender a ouvir e a falar, antes de se envolverem nos processos de debate, assim como os professores precisam aprender a conduzir discussões relacionadas às justificativas antes de formular contra-argumentos.

A proposta de ações elencadas por Simon, Erduran e Osborne (2006) tem repercutido no Brasil a partir dos trabalhos de Queiroz e colaboradores (Lourenço, Ferreira, & Queiroz, 2016; Lourenço & Queiroz, 2017). Por exemplo, Lourenço e demais autores (2016) investigaram as habilidades de licenciandos em química para introduzir e desenvolver argumentação em situações de ensino de química. Diante disso, os pesquisadores observaram que os licenciandos mobilizaram ações pró-argumentação que contribuíram para que os estudantes falassem e ouvissem os colegas, posicionassem ao construir argumentos, justificassem a partir das evidências e construíssem argumentos. Outras ações mapeadas por Simon *et al.* (2006), como

refletir sobre o processo da argumentação e contra-argumentar/debater, não foram observadas no estudo. Sendo assim, Lourenço *et al.* (2016) sinalizam que as ações não observadas são de natureza mais complexa, podendo os licenciandos não estarem preparados, e que contra-argumentos/debates são favorecidos quando há discussões de questões sociocientíficas. Diante disso, consideramos que os resultados mencionados reforçam as colocações de Simon *et al.* (2006) sobre a hierarquia provisória, porque os professores em formação inicial, os quais ainda apresentam baixo repertório para conduzir situações argumentativas, tiveram dificuldades em criar espaços para o debate e contra-argumentos em contextos que não são naturalmente controversos.

Nos últimos anos, investigações sobre AFEEA também têm sido realizadas por Ibraim e Justi. Para estas pesquisadoras, as AFEEA fazem parte de um corpo de conhecimento docente específico relacionado à argumentação. Nesse sentido, elas defendem que as ações que contribuem para a criação e a manutenção de um ambiente argumentativo em sala de aula podem ser ensinadas e discutidas em cursos de formação, assim como outros conhecimentos específicos da docência. Inicialmente, para investigar as ações manifestada por uma professora ao longo de duas aulas, Ibraim e Justi (2017) partiram tanto de ações identificadas por Simon e colaboradores (2006), quanto de outras mencionadas por diferentes autores (Driver *et al.*, 2000; Mork, 2005; Scarpa *et al.*, 2015). Porém, novas categorias também emergiram durante à análise dos dados empíricos. Sendo assim, a partir de um conjunto de 18 ações, as pesquisadoras observaram que a docente manifestou mais ações relacionadas à solicitação de evidências e ao engajamento dos alunos nas discussões, algo coerente com a orientação de ensino por investigação adotada pela professora investigada.

Dando sequência ao estudo de 2017, Ibraim e Justi (2022) investigaram como AFEEA são mobilizadas por uma professora experiente ao conduzir diferentes situações de ensino e como tais ações se relacionam ao conhecimento de argumentação da professora e ao seu conhecimento pedagógico de conteúdo. Para tal, elas partiram das ações apresentadas por Simon *et al.* (2006), das discussões realizadas por Yilmaz, Cakiroglu, Ertepinar e Erduran (2017) e de um estudo empírico conduzido por Ibraim (2018). A partir disso, as autoras apresentaram um conjunto de 27 AFEEA, as quais são divididas em quatro temas: suporte, processo estrutura e função. No tema Suporte são alocadas ações que contribuem, ou criam ambientes favoráveis, para o desenvolvimento de situações argumentativas. O tema Processo contempla as ações que encorajaram os alunos a se envolverem no processo argumentativo em termos de justificar ou avaliar afirmativas de conhecimentos, ou de persuadir uma audiência sobre a validade de um ponto de vista. Estrutura engloba ações que têm por objetivo explicar, apresentar ou exemplificar elementos do processo argumentativo, de forma que as ações estão relacionadas ao ensino na dimensão conceitual da argumentação. E, por último, no tema Função são apresentadas ações relacionadas ao envolvimento dos alunos em processos metacognitivos, visando contribuir para que eles aprendam sobre funções da argumentação e seus elementos.

Como resultado do estudo, Ibraim e Justi (2022) indicam que há influência das sequências didáticas sobre as AFEEA mobilizadas pela professora e que as AFEEA são diretamente relacionadas aos conhecimentos docentes gerais, isto é, outros conhecimentos para além dos conhecimentos de argumentação. Dessa forma, o estudo se aproxima dos apontamentos feitos por Simon e colaboradores (2006) sobre o alinhamento entre a prática docente do professor e a sua forma de trabalhar com a argumentação em sala de aula, ao sinalizar relações específicas entre os domínios de conhecimento pedagógico de conteúdo e os conhecimentos docentes relacionados à argumentação.

Ainda no contexto nacional, Chiaro e Leitão (2005) examinaram o papel do professor na mediação da argumentação, em especial, como as ações discursivas de uma professora contribuiu para criar espaço para à argumentação em sala de aula e para utilizar a argumentação na negociação de diferenças de opiniões relativas aos conteúdos curriculares. Para tal, as autoras investigaram dois grupos de discussões: um coordenado pela professora, e outro pelos alunos. Na análise, as pesquisadoras focaram nas ações em três planos: pragmático, argumentativo e epistêmico. O plano pragmático envolve ações verbais que contribuem para criar em sala de aula condições cruciais para o discurso argumentativo e dizem respeito à apresentação do tema como passível de discussão. O plano argumentativo foca nas ações que são empregadas na implementação da argumentação, em geral, relacionadas à negociação de pontos de vistas e ao exame de contra-argumentos e respostas a eles. Por fim, o plano epistêmico se relaciona às ações mobilizadas na discussão de informações, como conceitos e definições, que são consideradas pertinentes e relevantes para a questão em discussão, implementando procedimentos e modos de raciocínios típicos do campo de conhecimento em pauta.

Como resultado do estudo, Chiaro e Leitão (2005) apontaram que os dois grupos apresentaram similaridades em relação às ações do plano pragmático e argumentativo. Entretanto, no caso do plano epistêmico elas observaram que em nenhum momento os alunos demonstraram conferir estatuto epistêmico

às suas conclusões. Nesse sentido, as autoras enfatizam a importância do professor, representante da área de conhecimento que está sendo ensinado, atribuir estatuto epistêmico aos discursos dos alunos, uma vez que não é possível recriar um conhecimento construído culturalmente.

Ações do professor que contribuem para a argumentação em sala de aula também foram investigadas por Ferraz e Sasseron (2017b). Especificamente, os autores focaram nas ações tomadas por um professor que contribuíram para a produção de argumentos pelos alunos ao longo de uma atividade investigativa. Para tal, eles elaboraram um conjunto de categorias nomeado de propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação, que se divide em cinco tipos: Retomar; Problematizar; Explorar; Qualificar; e, Sintetizar. O propósito Retomar está atrelado ao levantamento de dados e informações que foram discutidas anteriormente. Problematizar diz respeito às proposições que fazem com que o objeto de estudo seja passível de investigação. Explorar está relacionado à classificação e/ou à avaliação de informações apresentadas na discussão. Quantificar se refere à classificação e/ou à avaliação das informações mobilizadas pelos alunos. Por último, Sintetizar envolve à organização das informações e às explicações trazidas pelos alunos, seja com o objetivo de continuar ou encerrar a discussão. A cada um dos propósitos são relacionadas ações típicas que podem ser realizadas pelo professor, as quais estão relacionadas aos aspectos didáticos, da natureza do conhecimento e à explicação científica.

Diante dos resultados, os autores chamam atenção para a necessidade de se ter cautela ao investigar as ações do professor que promovem o surgimento e o desenvolvimento da argumentação, porque há várias variáveis que influenciam a dinâmica e a cultura de uma sala de aula. Ferraz e Sasseron (2017b) apostam na proposta metodológica relacionada aos propósitos epistemológicos visando contribuir para a área sobre a compreensão de como surgem e ocorrem às interações que contribuem para o entendimento dos estudantes sobre conteúdos científicos e aspectos da natureza do trabalho científico.

Por fim, sinalizamos que diferente do referencial adotado para investigar as ações manifestadas pelo professor em contexto de ensino envolvendo argumentação, todos partem da premissa que é importante buscar compreender como são criadas e desenvolvidas situações argumentativas no contexto de sala de aula. Além disso, os pesquisadores parecem concordar que os estudos dão indício da potencialidade de se investigar as ações docentes para revelar aspectos da dinâmica de uma sala de aula argumentativa e de como o professor interage com o conhecimento científico em discussão e com o próprio ambiente da sala de aula.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

A coleta de dados ocorreu no âmbito de um núcleo de química do Programa Residência Pedagógica (PRP) de uma universidade pública federal, realizado a partir do edital CAPES nº1/2020. Durante todo o desenvolvimento do PRP, como prevenção à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, as universidades suspenderam as atividades presenciais, realizando todas de forma remota. Nesse sentido, 19 licenciandos (residentes), integrantes do PRP, participaram de reuniões *online*s, nas quais foram realizadas discussões específicas sobre o contexto de ensino remoto, desafios impostos frente à realidade vivenciada e sobre o ensino de ciências/química envolvendo argumentação.

Conforme edital, o PRP era dividido em três módulos com duração de 6 meses cada, sendo que, em cada um, os licenciandos deveriam cumprir uma carga horária relativa à observação do espaço escolar, às atividades de planejamento e à regência no contexto escolar. Neste trabalho, descrevemos apenas os dois primeiros módulos, porque os dados foram gerados principalmente a partir dos processos vivenciados no segundo módulo. Porém, o primeiro apresenta aspectos importantes sobre a inserção dos licenciandos no mundo do trabalho, neste caso, ao ensino remoto emergencial nas escolas de educação básica. Logo, o primeiro módulo influencia fortemente o segundo, possibilitando compreender algumas ações realizadas pelas licenciandas no módulo dois.

O primeiro módulo (outubro de 2020 a março 2021) foi dedicado à: conhecer e discutir sobre as especificidades de ensino no contexto remoto; buscar estratégias para aproximar os residentes dos estudantes; estudar sobre oficinas temáticas; planejar e reger oficinas temáticas em plataformas de videoconferência; e, discutir e refletir sobre as experiências didáticas realizadas.

O segundo módulo (abril a setembro) teve início em 2021, período em que as escolas e as universidades ainda realizavam as atividades de forma remota, porém havia uma expectativa das aulas presenciais retornarem em algum momento daquele ano. Sendo assim, o início deste módulo foi marcado por (i) discussões gerais sobre o novo ano letivo escolar e as possibilidades de retorno ao presencial; e, (ii)

discussões com os preceptores sobre o contexto escolar e ações que estavam sendo adotadas para evitar o abandono e a evasão escolar no período. Além disso, foram realizadas discussões sobre o ensino de ciências/química envolvendo argumentação. Neste caso, inicialmente, os licenciandos vivenciaram atividades argumentativas que foram conduzidas pela professora formadora, visando proporcionar ao grupo experiências com a abordagem de ensino que seria discutida ao longo do PRP e desenvolvida em sala de aula por eles. Em seguida, foram feitas discussões sobre elementos da argumentação relacionados às atividades vivenciadas e sobre as possibilidades de utilizá-las no contexto de educação básica, assim como as AFEEA manifestadas pela professora formadora que contribuíram para a argumentação durante as discussões.

Em um segundo momento, foram contemplados elementos fundamentais aos conhecimentos docentes favoráveis ao ensino envolvendo argumentação (Ibraim, 2018). Assim, os licenciandos participaram de um ensino explícito de argumentação, no qual foi abordado discussões conceituais sobre argumentação, relacionadas aos elementos básicos de um argumento (evidências, justificativa e conclusão), às capacidades argumentativas (formular argumentos, contra-argumentos, refutações e teorias alternativas) e os objetivos da argumentação. Ademais, foi destacado características essenciais de materiais instrucionais e de estratégias favoráveis ao ensino envolvendo argumentação. Especificamente sobre as estratégias, salientamos que, tradicionalmente, professores e licenciandos apontam à experimentação como uma estratégia potencial para o ensino de química e, quando trabalhada em uma perspectiva investigativa, ela naturalmente favorece à argumentação, principalmente, à análise das evidências (observações macroscópicas) e elaboração de justificativas (modelos teóricos que suportam à conclusão) (Mendonça; Ibraim, 2019). Assim, apesar do desafio de desenvolver práticas experimentais no contexto de ensino remoto, a opção por fundamentar as propostas de ensino na experimentação investigativa diz respeito ao fato de que está também seria uma oportunidade de os licenciandos aprenderem a trabalharem com experimentação mesmo em contextos menos favoráveis, isto é, sem a existência de um laboratório prático, utilizando materiais alternativos e reagentes de baixo custo. Logo, essa experiência poderia contribuir para os saberes docentes relativos ao mundo do trabalho.

Por fim, foi solicitado aos licenciandos que, em dupla ou trio, desenvolvessem uma sequência de ensino a ser conduzida em uma turma de ensino médio, na qual fosse abordada um conteúdo químico pautado na experimentação e na abordagem argumentativa. Primeiramente, em uma reunião com todos os membros do PRP (licenciandos, preceptores e orientadoras<sup>1</sup>), a partir de pesquisas em artigos, livros didáticos e *internet*, os licenciandos apresentaram os experimentos selecionados e justificaram seu potencial para o engajamento dos estudantes na argumentação. Neste momento, todos discutiram (i) às limitações dos experimentos selecionados frente às contribuições para a argumentação em sala de aula; (ii) à viabilidade para a realização em contexto remoto; e, (iii) à complexidade das explicações científicas considerando que os estudantes vivenciavam um momento de defasagem conceitual.

A partir disso, os residentes adaptaram ou selecionaram os experimentos e deram sequência ao desenvolvimento do planejamento, e a confecção dos planos de aula. Os planos de aulas deveriam apresentar os objetivos da aula, os recursos utilizados, uma breve descrição dos eventos a serem realizados na aula e a justificativa para tal, uma estimativa de tempo de duração de cada evento e uma proposta de avaliação. Em um terceiro momento, os planos confeccionados foram analisados e discutidos pelas docentes orientadoras e preceptor responsável, buscando contribuir para a realização da atividade na situação remota, apresentar possíveis discussões que poderiam ser realizadas a partir das prováveis ideias/respostas dos estudantes sobre o tema, abordar dificuldades recorrentes dos estudantes sobre o tema e ações docentes que poderiam contribuir para a argumentação durante às aulas. Assim, os grupos foram assistidos pelas professoras formadoras e preceptor, de forma que foram sanadas dúvidas e inseguranças sobre como organizar e conduzir o ensino de química, em especial, envolvendo argumentação. Após essa discussão, os licenciandos reformularam os planos de aula, elaborando o documento final de planejamento.

Após o planejamento, os residentes conduziram a sequência de ensino em uma turma da educação básica. Entretanto, por estarmos em contexto de ensino remoto, houve uma enorme dificuldade em ministrar as aulas em uma turma específica, pois os estudantes não estavam em contato direto com o professor e não tinham aulas em períodos regulares. Por essa razão, foi necessário criar formulários de inscrições e formar uma turma fictícia, na qual estavam reunidos alunos de uma mesma série, mas de várias turmas. Essa estratégia viabilizou a condução, por possibilitar contato com o público-alvo, mas gerou alguns transtornos como a falta de conhecimento sobre o perfil dos estudantes, interação entre eles, porque esses não se conheciam, e a ocorrência de um maior número de inscrições frente à presença no dia das aulas. Todas as

---

<sup>1</sup> Segundo o edital, cada núcleo deveria ter um docente orientador. Porém, o PRP, discutido neste estudo, contou com duas docentes orientadoras, porque uma atuou como voluntária.

aulas ministradas foram registradas em vídeo e áudio utilizando o próprio recurso da plataforma digital empregada e, posteriormente, foram transcritas.

Depois da realização das aulas, os licenciandos foram convidados a assistirem os vídeos, analisarem, identificarem e justificarem momentos em que eles consideravam que haviam ocorrido argumentação ou que poderia ocorrer argumentação caso algo fosse diferente durante as aulas. Esse processo foi alvo de discussão em uma reunião com todos os participantes do PRP, com o objetivo de fomentar reflexões a respeito de AFEEA que foram manifestadas ou poderiam ser manifestadas para contribuir com a argumentação em sala de aula e, também, de outros aspectos pedagógicos que poderiam contribuir para o envolvimento dos estudantes na discussão em sala ou para interação entre eles.

A fim de coletar outras informações relacionadas às reflexões para ação docente e sobre a ação docente, foi solicitado aos licenciandos que respondessem, via aplicativo de mensagem instantânea, para cada uma das aulas ministradas um questionário pré-aula e outro pós-aula. Os questionários pré tinham a intenção de sondar as expectativas e anseios dos licenciandos, e conhecer suas reflexões sobre como conduzir situações de ensino envolvendo argumentação. No caso do pós-aula, o objetivo era fomentar reflexões sobre como foi a aula, como eles avaliavam a participação dos estudantes e a sua postura como professor e alterações que seriam feitas para a aula posterior. Ademais, ao final do processo, os licenciandos foram convidados a participarem de uma entrevista que sondava suas reflexões sobre todo o processo formativo, em especial, relacionado ao ciclo pedagógico envolvendo argumentação.

Para a análise de dados, selecionamos um trio de licenciandas, Ana, Nara e Clara<sup>2</sup>, as quais produziram uma sequência de ensino de duas aulas, sendo cada uma de 100min, responderam a dois questionários pré-aula e dois pós-aula, e participaram da entrevista ao final do segundo módulo. A escolha por esse trio se deve ao fato de estas demonstraram assiduidade no desenvolvimento das atividades propostas ao longo do processo, explicitaram suas reflexões nos questionários e entrevista, e nas situações de ensino tiveram momentos de interação entre aluno-professor. Em relação às licenciandas, ressaltamos que todas estavam em final de curso, tendo cursado o estágio supervisionado I e, na época da coleta, estavam cursando o estágio supervisionado II. Ainda, Ana e Nara tinham experiências em pesquisas em educação a partir da vivência de atividades de iniciação científica sobre ensino de ciências fundamentado em modelagem.

Diante disso, o nosso estudo pode ser classificado como um estudo de caso, por ser tratar de uma situação particular – ciclo pedagógico vivenciado por licenciandas -; descritiva – descrição detalhada sobre as AFEEA manifestadas no planejamento, na condução das aulas, e sobre as reflexões realizadas pelas licenciandas nos momentos anteriores e posteriores a ação docente; e, heurística – possibilitando tecer reflexões sobre como licenciandas planejam e conduzem situações de ensino envolvendo argumentação (Merriam, 1988).

Em relação a análise das ações, salientamos que adotamos como referencial teórico metodológico o conjunto de AFEEA elaborado por Ibraim e Justi (2022), porque (i) ao longo do PRP elas foram abordadas nas discussões sobre argumentação no ensino de ciências; elas têm uma origem comum as ações pró-argumentação enfatizadas na literatura (Lourenço et al., 2016; Simon et al., 2006); (ii) podem ser investigadas em diferentes contextos, indo além de contextos investigativos; e, (iii) englobam os planos pragmático e argumentativo, sinalizados por Leitão e Chiaro (2005).

Em relação ao plano epistêmico, Ibraim e Justi reconhecem que uma limitação das AFEEA é a baixa presença de ações que retratem à dimensão epistêmica, os critérios estabelecidos para avaliar e validar as afirmativas de conhecimento (Ibraim e Justi, 2017). Nesse sentido, reconhecemos que há uma dificuldade em representar à dimensão epistêmica em ações específicas, devido à sua estreita relação com o contexto no qual as discussões ocorrem. Em outras palavras, o que confere a uma ação docente o caráter epistêmico não é, necessariamente, a sua descrição, mas o contexto no qual ela se manifesta. Por exemplo, avaliar a evidência apresentada pelo estudante ou solicitar que ele faça uma avaliação das evidências pode ser pensada como uma ação que apenas envolve o estudante na prática argumentativa, isto é, se a evidência é ou não suficiente para dar suporte à conclusão. Por outro lado, a mesma ação pode tomar uma dimensão epistêmica ao demandar que sejam considerados critérios específicos da área de conhecimento, ou seja, se a evidência é válida ou não considerando determinados parâmetros. Assim, uma diferença significativa entre os referenciais discutidos é que Leitão e Chiaro concebem as ações verbais manifestadas no contexto de sala de aula e Ibraim e Justi, apesar pautar enunciações orais, concebem as AFEEA como um elemento de conhecimento para ação docente em argumentação, o que possibilita relacioná-las à outras dimensões dos

---

<sup>2</sup> Respeitando os princípios éticos da pesquisa, expressos no termo de consentimento assinado pelos participantes, todos os nomes usados no artigo são fictícios.

saberes docentes, como conceituais e pedagógica, e pode contribuir para um maior e melhor entendimento sobre como professores inserem a argumentação em sala de aula e as razões para isso, o que se alinha aos objetivos deste estudo.

O instrumento (Tabela 1), que apresenta 27 tipos de AFEEA divididas em quatro temas, tem se mostrado adequado para análises dessa natureza por permitir a identificação dos diferentes tipos de ações manifestadas por um professor em situação de ensino envolvendo argumentação e por possibilitar estabelecer relações com outros conhecimentos docentes (Ibraim & Justi, 2022). A partir desse instrumento, cada um dos autores realizou a análise do documento de planejamento e das transcrições das aulas, identificando as AFEEA que foram manifestadas por escrito no planejamento e oralmente ao longo das aulas. Posteriormente, as análises foram trianguladas entre os árbitros, e as divergências foram discutidas. Esse processo foi realizado visando atribuir confiabilidade à análise (Cohen, Manion, & Morrison, 2011).

Por fim, visando responder à terceira questão de pesquisa, buscamos nos questionários e entrevista identificar aspectos contemplados nas reflexões das licenciandas em termos do ensino envolvendo argumentação. A partir das perguntas, diferentes reflexões relacionadas ao processo de planejamento e a aplicação das aulas foram observadas. Ao analisar as respostas, identificamos parte dos anseios das licenciandas em relação as aulas, seus questionamentos, os fatores que elas consideraram durante o planejamento e que influenciaram em suas atuações, entre outras reflexões. Quanto a realidade vivenciada no momento das aulas, identificamos quais os fatores, que para elas justificariam as avaliações sobre a participação dos alunos, as situações argumentativas, os resultados obtidos e as percepções gerais sobre as ocorrências em sala.

**Tabela 1:** Ações que favorecendo o ensino envolvendo argumentação.

<b>Temas</b>	<b>Descrição do tema</b>	<b>Ações que contribuem para o Ensino de Ciências envolvendo Argumentação</b>	<b>Código da ação</b>
Suporte	Ações do professor que dão suporte ou promovem condições para a ocorrência de situações argumentativas em sala.	Encorajar a ouvir ideias expressas por outras pessoas	AFEEA 1
		Encorajar a participação na discussão, a manifestação das ideias dos alunos.	AFEEA 2
		Solicitar esclarecimento ou detalhamento da ideia apresentada.	AFEEA 3
		Solicitar que o aluno contraste diferentes interpretações para sua ideia.	AFEEA 4
		Encorajar a tomada de posicionamento.	AFEEA 5
		Identificar e/ou valorizar as diferentes interpretações para a questão problema.	AFEEA 6
		Solicitar a apresentação de uma hipótese para o problema em discussão.	AFEEA 7
		Formular questão a partir de ideia do aluno, ou retomar tal ideia, com o intuito de envolver outros alunos na discussão.	AFEEA 8
Processo	Ações do professor que fomentam o envolvimento dos alunos no processo de argumentar, em termos de: (i) justificar ou avaliar afirmativas de conhecimento à luz das evidências disponíveis; ou (ii) persuadir uma audiência, o que envolve a manifestação de argumentos, contra-argumentos, teorias alternativas e refutações.	Solicitar a apresentação de uma evidência (oriunda de dados, observações ou informações).	AFEEA 9
		Solicitar a avaliação de uma evidência.	AFEEA 10
		Apresentar uma evidência (oriunda de dados, observações ou informações).	AFEEA 11
		Solicitar a apresentação de uma justificativa ou explicação.	AFEEA 12
		Apresentar e/ou enfatizar uma justificativa ou explicação.	AFEEA 13
		Encorajar a elaboração de um argumento ou afirmativa oral e/ou escrito(a).	AFEEA 14
		Encorajar a elaboração de um argumento subsequente (teoria alternativa, contra-argumento ou refutação) oral e/ou escrito.	AFEEA 15
		Solicitar esclarecimentos sobre um argumento, uma teoria alternativa, um	AFEEA 16

Temas	Descrição do tema	Ações que contribuem para o Ensino de Ciências envolvendo Argumentação	Código da ação
		contra-argumento, uma refutação, uma explicação ou uma afirmativa do aluno.	
		Elaborar um argumento oral e/ou escrito.	AFEEA 17
		Elaborar um argumento subsequente (teoria alternativa, contra-argumento ou refutação) oral e/ou escrito.	AFEEA 18
		Encorajar o aluno a avaliar um argumento, ou uma afirmativa, próprio(a) ou apresentado(a) pelo colega.	AFEEA 19
		Avaliar o processo argumentativo, um argumento ou uma afirmativa.	AFEEA 20
Estrutura	Ações do professor relacionadas à explicação, apresentação ou exemplificação dos elementos presentes no processo argumentativo. Tais ações estão relacionadas ao ensino na dimensão conceitual de argumentação, e têm por objetivo contribuir para que os alunos compreendam os elementos básicos de um argumento (evidências, justificativas e conclusão) e o significado das capacidades argumentativas (elaborar argumentos, teorias alternativas, contra-argumentos e refutações).	Definir e/ou exemplificar o conceito de evidência.	AFEEA 21
		Enfatizar a importância ou o papel de evidência na construção e refutação de um argumento.	AFEEA 22
		Definir e/ou exemplificar o conceito de justificativa.	AFEEA 23
		Definir e/ou exemplificar o conceito de argumento, teoria alternativa, contra-argumento ou refutação.	AFEEA 24
Função	Ações do professor relacionadas a favorecer à compreensão dos estudantes sobre as funções da argumentação: justificativas ou avaliação de afirmativas de conhecimento à luz das evidências disponíveis; ou persuasão de uma audiência	Engajar o aluno em um processo reflexivo sobre como avaliar uma evidência apresentada frente a uma afirmativa.	AFEEA 25
		Engajar o aluno em um processo reflexivo sobre a elaboração de uma justificativa para uma afirmativa à luz de uma evidência disponível.	AFEEA 26
		Engajar o aluno em um processo reflexivo sobre a construção de um argumento, uma teoria alternativa, um contra-argumento, ou uma refutação, considerando a persuasão de uma audiência.	AFEEA 27

Fonte: Autores (Traduzido de Ibraim; Justi, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o planejamento, na primeira aula, para introduzir as discussões, as licenciandas apresentaram um problema envolvendo uma estudante do ensino médio chamada Júlia e sua mãe. No caso, Júlia se mostrou curiosa sobre a diferença na formação de bolhas durante a efervescência de um comprimido antiácido e durante o aquecimento da água, e questionou sua mãe sobre a formação das bolhas nos sistemas. Esta explicou que ambas eram decorrentes da efervescência, mas sugeriu que Júlia buscasse mais explicações com o seu professor. Diante disso, a partir de um formulário (F1), os alunos foram convidados a ajudarem Júlia na compreensão dos fenômenos observados por ela.

De forma geral, F1 se relacionava a AFEEA 7, porque questionava os alunos sobre o que eles achavam que tinha acontecido nos dois sistemas. Por exemplo, em Q1F1<sup>3</sup> era questionado “O que você

<sup>3</sup> Visando tornar a leitura mais fluída utilizamos o código QxFy para fazer referência ao número da questão e ao número formulário em que ela era apresentada.

*acha que causou a efervescência no primeiro evento citado no texto (quando o comprimido foi colocado em água)?*”, dessa forma o aluno deveria elaborar uma hipótese para o fenômeno mencionado. Este questionamento também poderia ser interpretado como AFEEA 12, visto que, ao refletir sobre as causas da efervescência, os alunos poderiam mobilizar elementos teóricos que justificassem o fenômeno. Entretanto, durante as reuniões sobre a elaboração do planejamento, as licenciandas afirmaram que F1 tinha a intenção de sondar as ideias prévias dos alunos, como explicitado nos objetivos descritos no plano de aula: *“As perguntas propostas têm a finalidade de levantar as ideias prévias dos estudantes”*.

Ainda com a intenção de sondar as ideias dos estudantes, em duas questões de F1 (Q2F1 e Q4F2, material complementar), as licenciandas buscaram fazer isso a partir de comandos que demandavam a avaliação das ideias das personagens, como *“Você considera que a explicação dada pela mãe da Júlia para o primeiro fenômeno está correta? Por quê?”* (Q2F1), manifestando AEEFA 19. Além disso, buscando acessar os conhecimentos prévios dos alunos, em Q5F1 era solicitado que eles justificassem a diferença ou similaridade entre os fenômenos abordados (efervescência e evaporação), o que foi associado à AFEEA 12.

Após os alunos responderem o formulário em grupo, as licenciandas planejaram um momento de socialização, no qual eles poderiam apresentar suas respostas e, caso isso não acontecesse, elas exibiriam algumas delas com o intuito de envolvê-los na discussão. Nesse caso, observamos a manifestação de AFEEA 1 e AFEEA 2. Nesse momento, não era intenção das residentes engajar os alunos no embate de ideias, como pode ser observado nas orientações que elas formularam para o professor: *“O professor deve apresentar perguntas aos estudantes com o objetivo de levantar e discutir as ideias prévias sobre os fenômenos apresentados no caso”*.

Nesse sentido, observamos que, para a primeira aula, as licenciandas planejaram abordar o fenômeno a ser investigado a partir de uma situação lúdica, na qual os estudantes poderiam se sentir mais confortáveis em apresentar seus posicionamentos, porque não estava explícito qual das personagens estava correta. Ainda, F1 foi um recurso adotado para garantir a maior variedade de respostas e o acesso às suas ideias, haja visto que as licenciandas anteciparam a possibilidade de projetarem as respostas caso os estudantes não as manifestassem durante a aula.

Em seguida, ainda para a primeira aula, as licenciandas planejaram exibir, em vídeo, dos dois experimentos abordados no caso: a adição de um comprimido efervescente em água e o aquecimento de uma quantidade de água sob a chama de um fogão. Ao apresentá-los, elas manifestaram a AFEEA 9, porque os experimentos contribuiriam para que os estudantes coletassem informações sobre os fenômenos em discussão a partir de suas observações. Após a apresentação dos vídeos, foi proposto que os estudantes em grupos discutissem sobre o que observaram e respondessem a um segundo formulário (F2). A partir das questões de F2, observamos a manifestação de AFEEA 9, como em Q1F2, *“O que podemos observar antes de colocar o comprimido na água? E depois?”*. A intenção das licenciandas em explorar as evidências também foi observada no arquivo texto do plano de aula: *“As perguntas têm finalidade de coletar as observações realizadas pelos estudantes ao assistirem aos vídeos dos experimentos”*.

Após a solicitação de apresentação de evidências, nas questões seguintes (Q2F2 e Q5F2, material complementar) era solicitado que os alunos dissessem o que estava acontecendo no sistema que resultaria nas bolhas observadas. Com isso, identificamos AFEEA 12, uma vez que elas estavam pedindo aos alunos que pensassem em aspectos químicos, a nível submicroscópico, que pudessem explicar ou justificar o observado.

Além disso, em Q3F2 e Q6F2 era questionado *“O que são essas bolhas?”*, e em Q7F2 se *“Existe diferença entre as bolhas da situação 1 para as bolhas da situação 2?”*. Todas as três questões envolvem AFEEA 10, porque era solicitado aos alunos que analisassem o significado da evidência, bolhas, à luz das explicações apresentadas ou das interpretações sobre o fenômeno mencionadas por eles em questões anteriores. Isso pode ser observado no plano de aula quando as licenciandas afirmaram que *“As perguntas 3 e 6 têm a finalidade de identificar do que são feitas as bolhas, a partir do que os estudantes conseguiram pensar nas questões 2 e 5”*. Especificamente, Q3F2 se referia as bolhas decorrentes da efervescência do comprimido, ao passo que Q6F2 diz respeito às bolhas fruto do processo de vaporização da água. Sendo assim, Q3F2 e Q6F2 davam suporte ao processo de avaliação que deveria ser feito em Q7F2, no qual os alunos deveriam analisar que o mesmo dado, formação de bolhas, representava evidências para fenômenos diferentes. Nesse caso, indicamos que as licenciandas tinham conhecimento sobre o fato de os dados não serem conclusivos e a importância de discutir isso com os alunos, pois muitos acreditam que os dados falam por si (Osborne, 2010)

Por fim, Q7F2 apresentava uma segunda parte, “*Se sim, como poderíamos investigar e comprovar essa diferença?*”, a qual representa AFEEA 7, sendo que a hipótese que os alunos deveriam formular estava relacionada aos procedimentos para validação das interpretações sobre as evidências.

Para o final da primeira aula, as licenciandas planejaram mais um momento de socialização de respostas, manifestando AFEEA 1 e AFEEA 2. Portanto, o intuito delas era o mesmo do momento anterior, conforme exposto no objetivo do plano de aula, “*Fazer com que os estudantes se envolvam mais e às vezes alguém toma coragem para dizer que a resposta é sua*”.

No plano de aula da segunda aula, as licenciandas sugeriram apresentar quatro vídeos de experimentos que seriam base para a discussão e realização de atividades posteriores: adição de bicarbonato de sódio ao vinagre; adição de bicarbonato à água; dissolução do açúcar em água; e, a adição de açúcar a um refrigerante de limão. Nesse caso, identificamos a manifestação de AFEEA 11. Após a apresentação dos vídeos, foi planejada a resolução de questões do terceiro formulário (F3). Em F3, identificamos apenas dois tipos de ações: AFEEA 9 e AFEEA 12. Por exemplo, Q1F3 (material suplementar) tinha por objetivo solicitar a apresentação de uma evidência oriunda da observação do primeiro vídeo. Isto se repetiu para todos os vídeos.

Em sequência às questões, Q1F3, Q3F3, Q5F3 e Q7F3 (material suplementar), as licenciandas formularam as questões Q2F3, Q4F3, Q6F3 e Q8F3, as quais buscavam que os alunos explicassem ou apresentassem as razões para o ocorrido a partir do nível submicroscópico, teórico. Dessa forma, intencionalmente, elas criaram um padrão de solicitar evidência e, depois, a explicação do fenômeno ou a explicitação das razões para a conexão entre evidência e conclusão. Esta intencionalidade ficou explícita no plano de aula na apresentação dos objetivos das questões: “*As perguntas 1, 3, 5 e 7 têm a finalidade de coletar as observações realizadas pelos estudantes ao assistirem aos vídeos dos experimentos*” e “*As perguntas 2, 4, 6 e 8 têm a finalidade de fazer os estudantes relacionarem as observações macroscópicas com o que está acontecendo submicroscopicamente*”. Diante disso, sinalizamos que ao engajar os alunos no trabalho com as evidências e justificativas, as licenciandas demonstram ter conhecimentos sobre a importância desses elementos na construção dos argumentos que seriam apresentados pelos alunos ao final da aula, e sobre o seu papel na estrutura do argumento.

Após essa etapa, as licenciandas planejaram um momento para que os estudantes discutissem sobre as respostas e os experimentos analisados, como mencionado por elas no plano de aula “*...que os estudantes possam comparar as observações realizadas nos quatro experimentos e discutir possíveis explicações para as mesmas*”. Diante disso, identificamos AFEEA 1, AFEEA 2 e AFEEA 4, que são do tema Suporte e representam um ponto de partida para o processo argumentativo. Além disso, as licenciandas manifestaram ações do tema Processo: AFEEA 12 e AFEEA 19.

O formulário 4 (F4) apresentava questões que dirigiam a atenção do aluno para os conhecimentos científicos envolvidos nos fenômenos investigados. Por isso, não observamos ações do tema Suporte, porque a intenção era que os alunos avaliassem as evidências e construíssem seus argumentos, como ressaltado no arquivo de plano de aula: “[refere-se a Q3F4, Q5F4 e Q6F4] *têm a finalidade de fazê-los pensar na relação entre as propriedades específicas das substâncias com os fenômenos observados nos quatro experimentos*” e “[refere-se a Q4F4] *tem a finalidade de fazê-los relacionar os processos de separação de mistura com as transformações químicas e físicas*”. Nesse sentido, observamos a manifestação de AFEEA 10, AFEEA 12 e AFEEA 14, o que implica no fato das licenciandas buscarem explorar com os alunos as justificativas para seus posicionamentos, a avaliação das evidências mobilizadas a partir dos experimentos e a elaboração de afirmativas ou argumentos sobre os processos para coletar evidências de transformações químicas.

Ao final da aula, as licenciandas planejaram retomar o caso apresentado na primeira aula, com a intenção de responder o problema inicial a partir das discussões realizadas, como destacado “*Espera-se que as atividades realizadas ajudem os alunos a interpretar melhor o caso e, assim, ajudarem a Júlia a compreender os fenômenos observados*”. Para contribuir para a discussão, elas elaboraram um quinto formulário (F5).

Em F5 foram identificadas as seguintes ações: AFEEA 14, AFEEA 15, AFEEA 16 e AFEEA 19. Por exemplo, em “*Como você explicaria para a Júlia o que está acontecendo nas duas situações? Quais argumentos você usaria? (Q2F5)*” e “*Quais argumentos você usaria para convencer Júlia que os fenômenos observados nas duas situações são diferentes? (Q3F5)*”, as licenciandas pediram diretamente a formulação de um argumento, a partir de todas as experimentações e questões que seriam mostradas. Nossa análise foi validada pela intenção expressa por elas no plano de aula: “*Têm a finalidade de estimular os estudantes a formalizar argumentos e avaliá-los*”.

Para o final da aula, as licenciandas planejaram recapitular os principais pontos trabalhados e relacioná-los, com a finalidade de sintetizar o conteúdo. Nesse caso, foram manifestadas AFEEA 17 e AFEEA 18, porque elas tinham intenção de analisar as respostas dos alunos e, a partir delas, construir, coletivamente, a conclusão para as questões apresentadas pela personagem do caso. Isso evidencia que as aulas, assim como os eventos criados, foram pensadas na forma de trabalhar as evidências, retomar ou abordar elementos conceituais que sustentariam as justificativas, e, ao final, apresentar a conclusão para o caso e construir um argumento completo. Em outras palavras, as aulas foram pensadas na estrutura básica de um argumento, o que sinaliza o conhecimento na dimensão conceitual de argumentação das licenciandas.

Em relação ao uso dos formulários ao longo das aulas, sinalizamos que estes foram concebidos como um recurso para coletar as respostas dos estudantes e possibilitar a manifestação de ideias/afirmativas/conclusões diferentes e controversas sobre o fenômeno investigado, o que é essencial para se criar um ambiente argumentativo em sala de aula, principalmente, relacionado à apresentação de contra-argumentos e refutações (Berland & McNeill, 2010; Leitão, 2011). Somado a isso, ressaltamos que havia uma grande preocupação das licenciandas em relação à participação dos estudantes, porque na experiência didática anterior (realizada no módulo I) elas haviam observado que poucos se manifestavam via microfone e as participações se dava de forma sucinta e escrita pelo *chat*, não se estendendo após a manifestação de um dos alunos.

Após a análise sobre as ações favoráveis à argumentação contempladas na etapa no planejamento, nos dedicamos a investigar as ações manifestadas durante as aulas. Observamos que 13 ações foram manifestadas pelas licenciandas durante as aulas, sendo elas: AFEEA 2, AFEEA 3, AFEEA 5, AFEEA 6, AFEEA 7, AFEEA 8, AFEEA 10, AFEEA 11, AFEEA 12, AFEEA 14, AFEEA 15, AFEEA 16, AFEEA 18 e AFEEA 19. Devido a extensão do artigo, discutimos apenas aquelas que foram mais representativas, isto é, foram manifestadas em um maior número de vezes pelas residentes ou demonstraram a existência de algum padrão na condução das aulas.

De forma geral, sinalizamos que, a primeira aula concentrou maior manifestações do tema Suporte e, a segunda mais ações do tema Processo. Isto pode estar associado ao fato de que as duas aulas contemplavam momentos de socialização das respostas aos formulários, mas as intenções foram diferentes na aula 1 e 2. Na primeira aula, apesar das questões de F1 e F2 mobilizarem ações de Processo, na socialização, as licenciandas estavam buscando que os estudantes compartilhassem suas respostas e esclarecessem suas ideias, pois a intenção era criar um ambiente confortável para a discussão e que possibilitasse a argumentação entre pares. Por outro lado, na segunda, os momentos de socialização foram pensados como oportunidades para que os estudantes comparassem suas observações e discutissem, retomassem o problema do caso, formulando argumentos referente à dúvida da personagem, discutissem os argumentos divergentes e para sintetizar os aspectos conceituais envolvidos no problema.

Em relação as AFEEA 2, identificamos uma alta frequência, principalmente, no início da socialização das respostas, quando uma das licenciandas tentava criar um ambiente mais confortável para que os alunos falassem (Tabela 2).

**Tabela 2:** Exemplo da manifestação da ação AFEEA 2 na aula 1.

Sujeito	Transcrição	Ações
Ana	Aqui a gente tá só levantando as ideias, tá gente? Então vocês não precisam ficar com vergonha de tá errado, de tá certo. Aqui não tem resposta certa e errada. Só respostas pra gente discutir.	Encorajar a participação na discussão, a manifestação das ideias dos alunos.
Nara	Isso aí! A gente tá levando essas ideias para, no fim das contas, a gente conseguir ajudar a resolver lá a situação de Júlia, as curiosidades dela.	Encorajar a participação na discussão, a manifestação das ideias dos alunos.
Ana	Isso mesmo! Tá, gente. Então, beleza. A gente já viu o comprimido efervescente, e agora em relação ali na [inaudível 1s] na água, que a Júlia foi colocar água pra [inaudível 1s] no fogo pra poder fazer uma sopa. O que que vocês acham que tava acontecendo com a água ali, no fundo? Alguém gostaria de falar?	Solicitar a apresentação de uma hipótese para o problema em discussão
João	Ebulição.	

Sujeito	Transcrição	Ações
Ana	Ebulição, Jean. Você sabe me explicar o que que é ebulição?	Solicitar esclarecimento ou detalhamento da ideia apresentada
João	A água, é... passar do estado líquido para o gasoso	

Fonte: Autores.

Nesse caso, as licenciandas enfatizaram aos estudantes que o objetivo da discussão não era avaliar as respostas apresentadas por eles, mas conhecê-las e discuti-las. Por essa razão, muitas vezes, a AFEEA 2 era seguida de outras ações do tema Suporte, como exemplificado na Tabela 2. Essa estratégia foi pensada pelas licenciandas como uma maneira de ‘quebrar a barreira’, visto que elas não conheciam a turma e que este era o primeiro contato delas com os alunos.

Ao longo da aula 1, observamos que AFEEA 6 foi manifestada sempre em seguida da solicitação para exposição de uma resposta referente ao questionário. Isto porque, buscando valorizar as diferentes interpretações para o problema, à medida que os alunos iam respondendo, as licenciandas liam suas respostas no *chat* ou liam as respostas escritas no formulário, como pode ser observado na fala de Ana:

*“Vocês tão falando que o antiácido, ele vai combater a queimação ou acidez no estômago, então por isso que vocês concordam com a mãe da Júlia, né? [Inaudível 2s] Deixa eu ver... uma pessoa também, que disse que não concorda, porque só aconteceu as bolhas por conta da reação química do remédio. E teve uma outra pessoa também, que não concordou, porque acha que o processo de efervescência e ebulição são diferentes. Tá aparecendo termos novos por aqui.”*

Nesses momentos, percebemos que as licenciandas não avaliavam as respostas dos alunos e tratavam todas, indiferente da relação com a explicação científica do problema, como igualmente válida. Essa foi uma estratégia adotada para fomentar a argumentação a partir da análise da validade das respostas dos colegas e evitar um silenciamento dos estudantes frente a uma avaliação negativa no início do processo.

No decorrer da aula 1 as licenciandas faziam questionamentos aos alunos para incentivá-los a avaliar a fala do colega, manifestando AFEEA 19. Por exemplo, Tabela 3, após pedir que os alunos expressassem o que escreveram em Q2F1 as licenciandas deram continuidade a argumentação e pediram que os alunos avaliassem a resposta dos outros:

**Tabela 3:** Exemplo da manifestação de AFEEA 2 e AFEEA 19.

Sujeito	Transcrição	AFEEA
Ana	Ham... Então, por exemplo, na situação 1 né, que a gente adicionou ali o comprimido [inaudível 1s] a gente não, né, a mãe da Júlia adicionou o comprimido na água e ocorreu ali a liberação de bolhas. O que que vocês acham que aconteceu? O que que vocês acham que aconteceu ali para causar essa efervescência? Alguém gostaria de compartilhar alguma das respostas que deram no formulário?	Encorajar a participação na discussão, a manifestação das ideias dos alunos
João	Eu.	
Ana	Pode falar.	
João	Eu acho que foi por causa do pH. Em vez de ter alguma coisa que era básica no meio do comprimido, mas quando colocou na água, a água estava no [trava na fala] ph 7, aí a bolha saiu.	
Ana	Hum, boa hipótese! Uma hipótese legal. Alguém acha que é outra coisa, e discorda do João?	Encorajar o aluno a avaliar um argumento, ou uma afirmativa, próprio(a) ou apresentado(a) pelo colega
Iana	Eu botei que foi alguma reação química, mas eu não sei o que é, mas que realmente é uma reação química, mas que do comprimido junto com a água e causou as bolhas.	

Sujeito	Transcrição	AFEEA
<b>Ana</b>	Hum, boa lana!	
<b>Graziela</b>	O meu é por conta do componente ácido orgânico, porque eu estudei um pouquinho dessa matéria já uma vez [riso na fala] e eu sabia que tinha ácido orgânico.	

Fonte: Autores.

Na Tabela 3, observamos que primeiramente os alunos foram solicitados a apresentarem suas respostas ao formulário. Logo em seguida, o aluno respondeu e, frente a isso, Ana fez uma pergunta aos outros com o intuito de que eles avaliassem o que o colega havia dito. Notamos que a resposta de Ana não advém de uma avaliação à resposta de João. A fala dela estava relacionada à pergunta anterior “*Alguém gostaria de compartilhar alguma das respostas que deram no formulário?*”. Nesse caso, identificamos que a sobreposição de questões e, conseqüentemente, de ações AFEEA 2 e AFEEA 19 podem ter contribuído para que os alunos não se engajassem na argumentação a partir da avaliação das ideias dos colegas e realizassem uma ação de menor complexidade.

Durante a segunda aula, observamos que ações mais frequentes foram: AFEEA 6, AFEEA 12, AFEEA 16 e AFEEA 19. Nesta aula, as respostas dos alunos foram apresentadas em *slides* e divididas em categorias (Tabela 4). Assim, AFEEA 6 foi manifestada com a intenção de valorizar as ideias, sem expressar a avaliação do professor, de forma que os alunos fossem encorajados a se envolverem no processo de avaliação, o que resultou na manifestação de AFEEA 19. Analisando a estrutura da pergunta da licencianda ao solicitar que os alunos escolhessem dentre as categorias de resposta, percebemos que esse movimento demandaria uma análise sobre o que cada uma das categorias representava ou como as respostas se relacionavam aos fenômenos.

**Tabela 4:** Exemplo da manifestação de AFEEA 6, AFEEA 12 e AFEEA 19.

Sujeito	Transcrição	Classificação/Ação
<b>Ana</b>	<u>E aí, o que são essas bolhas, né? A gente tem 3 categorias de resposta. A primeira tá falando que é uma reação química da dissolução. A segunda está falando que as bolhas são ativadas por substâncias químicas, e a terceira tá falando que as bolhas são um produto da reação química entre a água e o comprimido. E algumas, tá até falando que essas bolhas são a liberação do gás carbônico, até especificando mais qual gás seria<sup>4</sup>. É... eu acho que no geral é isso. E aí, gente, quais vocês acham que estão mais coerentes, é, com os conhecimentos científicos que vocês já estudaram na disciplina e por quê?</u> [pausa de 5 segundos, respostas no chat]. <u>Vivian falou que acha que é a 3, você quer explicar, Vivian, por quê?</u>	Identificar e/ou valorizar as diferentes interpretações para a questão problema. E Encorajar o aluno a avaliar um argumento, ou uma afirmativa, próprio(a) ou apresentado(a) pelo colega. E Solicitar a apresentação de uma justificativa ou explicação.
<b>Vivian</b>	Eu acho que ocorre a liberação do gás, não necessariamente o carbono, mas não sei também qual que é [riso na fala], mas eu acho que ao entrar em contato a água e o comprimido houve sim liberação do gás.	

Fonte: Autores.

As outras ações mais recorrentes na aula 2 foram manifestadas em momentos repetidos durante a aula. AFEEA 12 foi manifestada durante a discussão das respostas no primeiro e segundo momento da aula (Tabela 5).

<sup>4</sup> Utilizamos os diferentes estilos de sublinhado para identificar qual trecho da fala corresponde a classificação de uma ação. Por exemplo, o primeiro estilo corresponde a primeira ação apresentada.

**Tabela 5:** Exemplo da manifestação de AFEEA 12.

Sujeito	Transcrição	Classificação/Ação
Ana	A Graziela falou que a 1 tá parecendo mais certa, né? Por que, Graziela, você acha que é a 1 tá aparecendo certa? A Vivian levantou a mão, você pode falar Vivian. Graziela, se você quiser responder no chat a justificativa, pode ficar à vontade.	Solicitar a apresentação de uma justificativa ou explicação.
Vivian	Eu também acho que é a 1, porque, tipo, antes a água era tipo, apenas uma substância. Aí houve, tipo, a reação química e teve meio que a mistura de 2 substâncias.	
Ana	A Graziela ali tá falando no mesmo sentido da Vivian, né? Que ocorreu uma reação química, por isso ela acha que a 1 tá mais certa. Ok. É... alguém mais quer contribuir? [pausa de 3 segundos]. Vocês podem só responder no chat o número, falar o porquê. Não se sintam acanhados. A gente também é estudante que nem vocês, a gente tá... Mais nenhuma? Então você pode passar, por favor.	Encorajar a participação na discussão, a manifestação das ideias dos alunos.

Fonte: Autores.

AFEEA 16 foi manifestada em momentos de socialização das respostas dos estudantes em que alguém trazia algum conceito ou expressão nova para a discussão. Por exemplo, em um momento da aula, uma aluna apresentou a ideia de mistura heterogênea ao avaliar o argumento de outro grupo, frente a isso, a licencianda solicitou que Vivian esclarecesse sua resposta:

**Tabela 6:** Exemplo da manifestação de AFEEA 16.

Sujeito	Transcrição	Classificação/Ação
Ana	É... “O que podemos observar antes de colocar o carbonato de sódio na água? E depois?”. Então agora o bicarbonato de sódio em água, né. Tá falando que “Antes de colocar o bicarbonato tava normal e depois do [inaudível 1s] e depois do contato ocorreu uma reação física”. <u>E aí grupo 1, vocês acham [inaudível 1s] não, grupo 2, desculpa, vocês acham que tem sentido isso? Tá coerente com o que vocês sabem de [inaudível 1s] de química até o momento? [respostas no chat] Não, Vivian? Por que você acha que não tem sentido?</u>	Encorajar o aluno a avaliar um argumento, ou uma afirmativa, próprio(a) ou apresentado(a) pelo colega. E Solicitar a apresentação de uma justificativa ou explicação.
Vivian	Porque eu não acho que tenha ocorrido uma reação química e sim uma mistura [inaudível 1s] óh, uma reação física, que nem eles falaram, e sim uma mistura heterogênea.	
Ana	O que que é uma mistura heterogênea? Só pra caso alguém não lembra ou não saiba. Sabe explicar pra gente?	Solicitar esclarecimentos sobre um argumento, uma teoria alternativa, um contra-argumento, uma refutação, uma explicação ou uma afirmativa do aluno.
Vivian	É uma mistura de substâncias que apresentam duas ou mais fases.	
Ana	Tá, então você tá achando que não foi uma reação física, que foi [inaudível 1s] aconteceu uma mistura heterogênea ali. Grupo 1, <u>vocês acham que tem sentido o que a Vivian falou? Ou vocês discordam e continuam defendendo a ideia de vocês?</u> [pausa de 8 segundos] Não querem defender a ideia de vocês? [respostas no chat] Graziela falou que sim, que pode ter uma ligação... entre as duas respostas, né. Tá bom, obrigada Graziela. É, pode passar.	Encorajar o aluno a avaliar um argumento, ou uma afirmativa, próprio(a) ou apresentado(a) pelo colega

Fonte: Autores.

Em determinados momentos da aula 2, algumas afirmativas ou argumentos dos estudantes influenciaram na ação das licenciandas. Na Tabela 6, observamos que a aluna mobilizou um conceito que ainda não havia sido mencionado. Diante disso, a residente fez uma nova pergunta com o intuito de incentivar ainda mais a participação dela, resultando na AFEEA 16. Além disso, visto que a pergunta estava relacionada a fala anterior da aluna, também foi manifestada AFEEA 19 como um convite a participação dos demais.

Após a análise do planejamento e das aulas, nos dedicamos aos questionários e às entrevistas a fim de responder a terceira questão de pesquisa.

Durante a entrevista, as residentes refletiram sobre o processo de planejamento e como algumas questões foram consideradas por elas na construção dele. Inicialmente, havia uma preocupação com os conhecimentos prévios dos alunos, porque, o preceptor havia sinalizado uma alta defasagem conceitual. Devido ao ensino remoto, os conteúdos estavam sendo disponibilizados pela escola quase exclusivamente por meio de um livro texto, chamado de Plano de Ensino Tutorado (PET) e vídeo aulas disponibilizadas em um canal de televisão. Assim, o único balizador de conhecimento dos estudantes para o planejamento era o tópico de conteúdo apresentado no PET para aquele momento do ano letivo. Porém, em sala, as licenciandas perceberam que os alunos não apresentavam os supostos conhecimentos. Durante as aulas, a falta de conhecimentos prévios dos alunos foi um grande desafio para elas, porque as solicitações de apresentação de justificativas e avaliação das ideias dos colegas não eram atendidas por eles. Isto porque, os estudantes tiveram muitas dificuldades em mobilizar elementos teóricos para justificar suas observações e para avaliar a validade das conclusões apresentadas porque, para eles, todas pareciam igualmente possíveis do ponto de vista científico.

Além da questão dos conhecimentos prévios dos estudantes, baseada em suas experiências de aprendizagem sobre argumentação (Tabela 7), as licenciandas refletiram sobre como a familiaridade dos alunos com atividades argumentativas, influenciou as aulas. Mesmo que as perguntas do planejamento estimulassem os alunos a construir argumentos, eles não tinham contato anterior com essa estratégia didática. Dessa forma, a participação, a falta de contra-argumentos, justificativas, a análise das afirmativas dos colegas e as demais ações relacionadas à argumentação podem ser reflexo da falta de contato.

**Tabela 7:** Resposta de Ana a questão: Como você avalia a ocorrência de situações argumentativas durante o encontro? Por favor, explique sua resposta

Sujeito	Transcrição
Ana	...a Sara, quando ela foi trabalhar isso com a gente, ela deu para a gente e aquela base “Ah, o que que é uma evidência, o que que é um argumento, né? O que que é um contra-argumento?”. Claro que é possível fazer uma atividade argumentativa sem que o aluno saiba isso, mas... eu fiquei pensando se talvez não fosse mais interessante a gente trabalhar isso com eles. Claro que a gente não tinha tempo hábil, mas a gente pedia que eles argumentassem, pedia evidência e tal, mas não me parecia ser natural pra eles, tipo assim, que se um colega falasse uma coisa diferente, ele tinha que tentar ali, né, argumentar em cima, defender o ponto de vista dele [...] Principalmente também, um último ponto, que... olhando as respostas que eles deram nos questionários, assim, eles tinham coisas pra falar, eles pensaram coisas diferentes, né. Se [inaudível 1s] <b>se a gente talvez tivesse conduzido</b> [destaque nosso] mais ou se fosse no presencial, eles tivessem tido a oportunidade de falar aquilo ali, talvez a gente tivesse conseguido mais contrapor todas as ideias, né. Mas a gente não poderia ali obrigar a que eles falassem. E da forma que a gente achou, <b>da alternativa que a gente achou que foi eu ler as respostas deles, eu acho que não foi um bom caminho</b> [destaque nosso].

Fonte: Autores.

Em sua resposta (Tabela 7), Ana salientou a importância de ter vivenciado um ensino explícito de argumentação e de isso ter acontecido de forma gradual, porque possibilitou que ela entendesse o que era esperado nas atividades futuras. Esta reflexão da licencianda pode explicar o fato de não terem sido observadas no planejamento e durante as aulas ações do tema Estrutura e Função, que estão associadas ao ensino explícito de argumentação. Nesse sentido, ela ressaltou que a falta de contato prévio dos alunos com uma base sobre argumentação afetou a naturalidade do processo argumentativo, porque eles não conseguiram compreender os objetivos das questões realizadas durante a discussão. Entretanto, ao refletir sobre as dificuldades que elas enfrentaram para conduzir as discussões e envolver os alunos na argumentação, e sobre a opção metodológica de ler as respostas dos formulários (trechos destacados na

Tabela 7), Ana deu indícios de que considerava que a falta de conhecimento de argumentação dos estudantes não foi o único impedimento para o processo argumentativo em sala.

Diante disso, percebemos que a licencianda apresentou uma reflexão sobre o planejamento e o ensino envolvendo argumentação que só foi possibilitada a partir da experiência prática. Teoricamente, a estratégia do uso de formulários para coletar as respostas dos estudantes deveria contribuir para a participação dele, a partir da liberdade de manifestação de ideias e divergência de respostas, e para o processo argumentativo frente aos comandos que representavam AFEEA do tema Processo. Porém, ao optar por ler as perguntas e ouvir as respostas dos alunos, as licenciandas acabaram reproduzindo em sala de aula a dinâmica do formulário, que é pouco interativa. Assim, sinalizamos que as elas podem ter tido dificuldades em criar novos movimentos em sala de aula, o que envolveria uma intensa reflexão na ação, e que o conhecimento sobre argumentação não foi suficiente para lidar com essa situação específica de ensino.

Em outros momentos (Tabela 8), a licencianda também explicitou seus anseios, dúvidas e questionamentos relativos à experiência e às inseguranças para conduzir aulas argumentativas.

**Tabela 8:** Resposta de Ana para a questão: Em relação à sequência de ensino, como foi o processo de planejá-la envolvendo argumentação?

Sujeito	Transcrição
Ana	Foi difícil, acho que foi difícil, nossa... Foi muito difícil. Por quê? A gente tinha que pensar em perguntas que... Claro que a experimentação já ajuda na argumentação né, mas a gente tinha que pensar em perguntas que direcionassem para o caminho que a gente queria que eles argumentassem, para não ficar aquela coisa solta né, que às vezes acontece em sala de aula, e a gente tinha que pensar também em uma maneira de fazer com que eles argumentassem entre si para poder avaliar os argumentos, ver se faz sentido o que o colega está falando, então essas coisas foram um pouco difíceis de pensar e a gente realmente só conseguiu pensar depois que a Sara retornou nossa atividade, a primeira versão, e a gente viu alguns comentários dela e falou “olha isso tem sentido, a gente precisa fazer isso mesmo”, aí a partir desse ponto foi mais fácil, mas inicialmente, sozinhas foi mais difícil assim, pensar no que a gente tinha que propor ali na sequência para poder ter esse movimento argumentativo maior dos alunos.

Fonte: Autores.

Ana (Tabela 8) refletiu sobre como, em alguns momentos, elas não sabiam como deveriam agir, como poderiam conduzir os alunos e os estimular a argumentar. Conduzir situações argumentativas demanda do professor clareza no objetivo da aula, intensidade de pensamento para conseguir avaliar e gerenciar o processo argumentativo e autoconsciência, algo que não é natural para a maioria dos professores (Zohar, 2008), e pode ser ainda mais desafiador para professores em formação inicial que tem um menor repertório docente.

Nos questionários, a pergunta “*Como você avalia a sua atuação como professor nesse encontro? Por favor, explique sua resposta*” foi realizada duas vezes, após a primeira aula e após a segunda. Quando as residentes refletiram sobre a sua atuação, percebemos que elas afirmaram não se sentirem satisfeitas e, como justificativa, alegaram que tiveram dificuldades relacionadas ao contexto remoto (Tabela 9).

**Tabela 9:** Respostas das licenciandas ao questionamento: Como você avalia a sua atuação como professor nesse encontro? Por favor, explique sua resposta.

Sujeito	Transcrição
Ana	Bem... eu não gostei muito da minha atuação pra falar a verdade, né? Eu ficaria mais responsável pela parte das socializações das respostas, pela parte ali de levar os alunos a discutirem as suas respostas, a avaliar a resposta do outro. Mas eu fiquei muito limitada, eu acho. Porque, né, eu fiquei limitada, o que eu espero mudar pro próximo encontro, né? Primeiro que, como eu tô usando um computador bem fraco, eu só estava com a aba da reunião aberta... só, para eu conseguir gravar e não dar nenhum problema na gravação, se meu computador resolvesse travar todo e acontecesse um desastre. Então, eu só no celular. No celular, eu não tinha acesso ao

Sujeito	Transcrição
	questionário, porque eu tinha que ficar na reunião, observando os meninos falando, então ficava difícil, então dependia da Nara pra poder me falar as respostas.
<b>Nara</b>	Eu acho que eu não soube lidar com essas situações que apareceram na hora, porque claro que a gente já imaginava que poderia ser que os alunos não interagissem, mas como que eu sigo uma aula que eu preciso que os alunos argumentem, que eu preciso que os alunos me deem explicações, sendo que eles não respondem às minhas solicitações? Então, eu acho que eu não consegui cumprir essa não, é, receptividade dos estudantes, né. Dava vontade de falar assim “Meu Deus, é melhor eu dar uma palestra aqui, porque aí [riso na fala] pelo menos eu não vou ter que ficar chamando e o aluno não responder”. Mas eu acredito que isso seja apenas um dificultador vindo do <i>online</i> né, e também não de não conhecer o público. Eu não sei se seria diferente no presencial, mas eu vejo pontos que eu posso melhorar na minha atuação do professor.

Fonte: Autores.

As duas licenciandas atribuíram ao contexto o resultado de sua atuação. Como mencionado anteriormente, as aulas foram aplicadas de maneira *online* por uma plataforma de vídeo e os alunos participantes não se conheciam. Diante disso, as licenciadas, cientes desse contexto, planejaram uma aula argumentativa de acordo com suas expectativas relacionadas a essa realidade. Na tabela 9, após a realização da primeira aula, Nara reconheceu que não soube lidar muito bem com a baixa interação e participação dos alunos, mas, ao final, ela atrelou essa dificuldade especificamente ao contexto remoto. Da mesma forma, Ana considerou que os problemas técnicos foram os principais motivos para que sua atuação não tivesse sucesso. Frente a isso, ressaltamos que a execução do planejamento em um contexto real de ensino trouxe camadas de complexidade para o processo formativo, porque as licenciandas tiveram que enfrentar situações adversas, que, em alguns casos como em relação à participação dos estudantes, não são específicas do contexto de ensino remoto. Nesse sentido, salientamos que quando perguntadas novamente, após a segunda aula, percebemos que a reflexão de Ana mudou (Tabela 10).

**Tabela 10:** Resposta de Ana a questão: Como você avalia a sua atuação como professor nesse encontro? Por favor, explique sua resposta.

Sujeito	Transcrição
<b>Ana</b>	Olha, eu acho que eu fui melhor do que no primeiro encontro. Eu acho que nas situações em que eu estava conduzindo, eu estava tentando fazer com que eles respondessem, estava tentando fazer com que eles justificassem, com que eles apontassem ali o que estava errado, o que não estava, de acordo com o que eles conheciam. Mas, eu fiquei em dúvidas em alguns momentos, por exemplo, tem um momento ali que estava falando de combustível que não tinha nada a ver a resposta, eu tentei chamar a atenção deles pra isso, eles falaram bem superficialmente, falou [inaudível 1s] muito estranho ter combustível, mas não explicou. Eu fiquei, assim, em dúvida em alguns momentos “Será que eu posso interferir muito, falar com isso é totalmente errado?”, “Será que eu posso, por exemplo, falar “Não, esse termo que você usou está equivocado, não é reação física, é transformação física”, “Será que eu posso falar que não é processo de ebulição, é ponto de ebulição”, essas coisas assim eu fiquei em dúvida. Eu não sabia se eu podia interferir tanto ou se eu tinha que deixar rolar ali, né, porque eles não estavam justificando com profundidade, mas sim bem superficialmente.

Fonte: Autores.

Ana abandonou a justificativa do remoto (Tabela 10), e passou a refletir sobre suas inseguranças sobre como lidar com as ideias dos alunos, como conduzir as discussões conceituais sem refutar diretamente o aluno, o que seria um risco de silenciá-los e tornar a aula uma retórica de conclusão (Driver et al., 2000), e sua experiência docente em geral. Nesse caso, percebemos que, mais do que refletir sobre o ensino envolvendo argumentação, Ana expressou anseios típicos de professor em formação inicial ou recém-formado, porque ela ainda estava buscando os limites da relação professor-aluno (Tardif, 2014).

Em relação ao planejamento e condução das aulas, observamos que as licenciandas tiveram diferentes reflexões sobre os processos (Tabela 11):

**Tabela 11:** Respostas das licenciandas à questão: Como você avalia a ocorrência de situações argumentativas durante o encontro? Por favor, explique sua resposta.

Sujeito	Transcrição
<b>Ana</b>	Olha, se eu for comparar, né, as ocorrências das situações argumentativas entre os dois dias de aplicação, na minha opinião, nesse segundo dia aconteceu mais situações argumentativas. Eu perguntava por que eles concordavam ou não, pra explicar, e eles tentavam explicar. Mas, lógico, eles não explicavam com profundidade, eles ficavam naquela explicação bem superficial e aí eu não sei também né. Então, eu não acho que houve situações argumentativas, ocorreu situações argumentativas, mas... por causa disso, né, deles justificarem a resposta, avaliarem ali se tem sentido a resposta do colega ou não, de acordo com o que eles já sabiam, mas eu acho que essa argumentação eu penso superficial, muito superficial. Eu não sei se foi por causa do conteúdo, eu não sei se foi por causa da condução minha ou das meninas né, mas eu acho que foi muito superficial essas situações argumentativas. Acho que ocorreu, mas de maneira superficial.
<b>Clara</b>	É... eu acho que a situação argumentativa também ficou um pouco complicado de se acontecer por causa da quantidade de gente mesmo, né, que... como tinha poucas pessoas, não tinha nem o que fazer direito. Mas acredito que as situações com [inaudível 3s] da maneira como a gente trouxe dessa vez, elas aconteceram, mesmo que com pouca participação, elas aconteceram bem, assim, com a nossa apresentação das perguntas e tal, e das respostas dos alunos, eu acho que eles começaram a se questionar e a tentar criar um argumento, uma justificativa para aquilo.
<b>Nara</b>	A gente estava diante de um público que não tava se comunicando muito, tava com vergonha ali de responder nos comentários, ou de abrir o microfone. Então, isso facilitou porque elas podiam fazer tipo uma votação por número do que que elas concordavam, e aí isso ajudava elas já a escrever o que elas achavam. ... uma das situações argumentativas que a gente promoveu, né, que foi a discussão em grupo, eu acredito que talvez ela não tenha sido uma boa opção, né, porque nesses grupos pelo que a gente viu, os alunos conversavam por chat, então demorava até que um falasse, o outro respondesse, não tinha ali bem uma troca, né. Mas, é, então talvez esse seja um ponto que eu mudaria numa situação remota, né, talvez no presencial isso funcionasse melhor.

Fonte: autores

Ao avaliarem a ocorrência de situações argumentativas em sala, Clara constatou que o número de alunos presentes influenciou a quantidade de situações argumentativas que ocorreram. Ana apontou que ocorreram situações argumentativas, mas foram superficiais e associou esse fato ao conteúdo ou a condução da aula feita pelas licenciandas. Por outro lado, Nara apontou o contexto da aula (remoto) e a falta de comunicação entre os alunos. Tratando especificamente da resposta de Ana (Tabela 11), observamos que ela considerou que houve situações argumentativas em sala, porém de forma superficial. Analisando esta resposta à luz das outras reflexões feitas pela licenciandas sobre a falta de experiência dos alunos com situações dessa natureza (Tabela 7) e as dificuldades em conduzir as situações de ensino envolvendo aspectos conceituais (Tabela 8), podemos perceber que a justificativa para a fragilidade na argumentação dos alunos está relacionada a múltiplos fatores, não sendo responsabilidade apenas do contexto de ensino remoto e, por isso, ela parece não creditar esperanças que a situação seria diferente caso as aulas ocorressem no contexto presencial, o que é feito por Nara e Clara (Tabela 11). Dessa forma, as reflexões da licencianda são mais relacionadas a fatores internos, como relação professor-aluno e ao domínio conceitual, do que externos, ensino remoto.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse artigo buscamos discutir ações e reflexões manifestadas por licenciandas ao vivenciarem um ciclo pedagógico (planejar-ensinar-refletir) relacionado ao ensino de química envolvendo argumentação. Em geral, apontamos que analisar o ciclo pedagógico nos proporcionou identificar, em partes, (i) como as licenciandas planejaram envolver a argumentação em sala de aula e como elas fizeram isso na prática; (ii) as razões pelas quais as licenciandas tiveram dificuldades em conduzir as situações de ensino envolvendo argumentação; (iii) como elas relacionaram o processo de aprendizagem de argumentação vivenciado por elas aos processos que visavam desenvolver em sala de aula; e, (iii) como o contexto de ensino, neste caso, remoto, influenciou o planejamento e a condução das aulas.

A partir da análise das AFEEA manifestadas pelas licenciandas, sinalizamos que, no planejamento das aulas, elas buscaram envolver os estudantes no trabalho com as evidências e suas articulações com as justificativas, na análise das afirmativas sobre o problema e na elaboração de argumentos e de argumentos subsequentes relacionados ao problema investigado – o que resultou na intensa manifestação de ações do tema Processo. Somado a isso, notamos que os momentos de socialização foram concebidos como estratégias para conduzir os estudantes ao longo da investigação, visando contribuir para o envolvimento deles na discussão do conteúdo das respostas aos formulários e para direcionar o processo argumentativo - migrando da apresentação de opiniões sobre o problema, para a elaboração de argumentos. Em relação à condução das aulas, observamos que nos momentos de socialização houve um predomínio de ações do tema Suporte, as quais foram mobilizadas como forma de convidar os estudantes a participarem das discussões e a expressarem suas ideias. Por outro lado, as ações de Processo foram manifestadas visando conduzir as discussões na dimensão conceitual, tentando relacionar aspectos conceituais, submicroscópico, com as evidências, macroscópico. Neste caso, destacamos que, durante as discussões em sala, as ações foram quase, exclusivamente, manifestadas a partir da leitura das questões dos formulários disponibilizados aos estudantes.

Tendo em vista as ações manifestadas pelas licenciandas, identificamos que elas optaram por envolver os estudantes em um ensino implícito de argumentação, no qual não há momentos destinados ao ensino conceitual de argumentação ou reflexões explícitas sobre a argumentação desenvolvida (Mendonça; Ibraim, 2019). Logo, sinalizamos que a argumentação assume um papel de estratégia de ensino (Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999), alinhada à experimentação, uma vez que ela foi utilizada como um facilitador para o processo de aprendizagem conceitual dos estudantes sobre reações químicas.

No que diz respeito aos saberes docentes das licenciandas, ao analisar o ciclo pedagógico vivenciado por elas, observamos a mobilização de conhecimento teórico-prático sobre argumentação, uma vez que elas conseguiram elaborar aulas que poderiam engajar os estudantes nos processos argumentativos. Entretanto, na dimensão prática, elas enfrentaram dificuldades em promover a argumentação, principalmente, entre os estudantes e isto pode ter resultado na ênfase nas ações de Suporte, uma vez que elas estavam relacionadas: (i) à necessidade de valorizar a participação dos estudantes no contexto remoto, indiferente de sua natureza, para promover um ambiente amigável para a interação entre eles - o que é uma condição fundamental para a ocorrência da argumentação -; e, (ii) ao fato das licenciandas terem dificuldade em avaliar as respostas dos estudantes ao longo do processo, contribuindo para que as participações fossem centradas em apresentar e esclarecer as ideias sobre o fenômeno. Ainda, os recursos tecnológicos parecem ter limitado as ações das licenciandas ao conduzir os momentos de socialização em sala de aula, porque algumas delas não tinham acesso em tempo real às respostas dos estudantes aos formulários, o que inviabilizou que elas criassem perguntas ou conduzissem à discussão a partir das respostas.

Frente ao exposto, tensionamos a conclusão de Simon e colaboradores (2006) sobre o fato de o conhecimento do professor sobre argumentação determinar a forma como ele insere a argumentação em sala de aula. Apesar de assumirmos que ter conhecimento sobre o que se ensina é fundamental para se ensinar algo (Shulman, 1987), este não é determinante, visto que os aspectos contextuais e pedagógicos influenciam diretamente o que e como se ensina. Por exemplo, a escolha pelo experimento foi guiada pelas condições de execução, e a estratégia para engajar os alunos na resolução do problema (formulários) esteve alinhada à dinâmica de ensino remoto. Ademais, no contexto de formação inicial, no qual os licenciandos estão desenvolvendo seu repertório docente e iniciando o contato com o mundo do trabalho, a relação entre o domínio teórico-prático e o prático parecem ser mais complexas do que uma associação direta é capaz de descrever. Por isso, se faz necessário investigar as reflexões proporcionadas a fim de desvelar e tomar consciência sobre a ação docente.

Frente a diferença entre o potencial do planejamento confeccionado pelas licenciandas e a argumentação desenvolvida em sala de aula, ressaltamos as limitações de, em contexto de formação inicial, incentivarmos apenas a produção de planos de aulas envolvendo argumentação, ou ainda, a análise de planejamentos, como estratégia para avaliar os conhecimentos relativos à argumentação de licenciandos. Isto porque, os resultados podem gerar falsos positivos em termos das expectativas da inserção da argumentação em sala de aula. Se buscamos a inclusão da argumentação no ensino, precisamos dar oportunidade aos licenciandos de conduzirem situações reais de ensino envolvendo argumentação, mesmo em contextos tão desafiadores como de ensino remoto. Isto porque, reflexões à luz da etapa de planejamento e condução das aulas evidenciam a dificuldade dos professores em avaliarem o processo argumentativo em curso (Zohar, 2008) e a necessidade de promover as práticas e estratégias de avaliação da argumentação (Henderson, McNeill, Gonzáles-Howard, Close, & Evans, 2018), algo que dificilmente pode ser fomentado em contextos que não envolvam a atuação docente.

Entendemos que uma grande limitação de estudos no contexto de formação inicial de professor, é o fato de os estudantes não estarem acostumados com práticas argumentativas, como destacado por uma das licenciandas, e das intervenções didáticas ocorrerem de forma pontual, uma sequência curta de aulas, o que dificulta uma maior integração e interação entre professor-aluno. Nesse sentido, Teles e Munford (2021) e Ferraz e Sasseron (2017b) chamam a atenção para importância de aspectos culturais da sala de aula para o desenvolvimento da argumentação, sendo estes mais significativos do que a própria estratégia de ensino adotada. Embora reconheçamos tal importância, esse é um grande desafio para o contexto de formação inicial porque, para além dos estágios supervisionado, são poucas as oportunidades de inserir o licenciando na sala de aula reais. Neste contexto, ações formativas tais como o Programa de Residência Pedagógica são promissoras, visto que promove a imersão dos licenciandos no mundo do trabalho por um longo e consecutivo período, o que possibilita que ele conheça, faça parte e ajude a construir uma cultura em sala de aula favorável ao desenvolvimento da argumentação. Portanto, ações desta natureza devem ser apoiadas e promovidas nos contextos de formação inicial, uma vez que ainda buscamos romper com a falta de articulação teórico-prático e precisamos fomentar a profissão docente desde a formação inicial (Diniz-Pereira, 2007).

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao CNPq e a FAPEMIG pelo auxílio financeiro essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Aydeniz, M., & Ozdilek, Z. (2016). Assessing and Enhancing Pre-service Science Teachers' Self-Efficacy to Teach Science Through Argumentation: Challenges and Possible Solutions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1255-1273. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9649-y>
- Berland, L. K., & McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 24(5), 191-216. <https://doi.org/10.1002/sce.20402>
- Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2010). Classroom Communities' Adaptations of the Practice of Scientific Argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216. <https://doi.org/10.1002/sce.20420>
- Bravo Torija, B., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). ¿Salmones o sardinas? A teaching sequence to promote the use of evidence and argumentation about ecology. *Alambique*, 63, 19-25.
- Chiaro, S. D., & Leitão, S. (2005). O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 18(3), 350-357. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722005000300009>
- Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' Questions and Discursive Interaction: The impact on Argumentation During Collaborative Group Discussions in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908. <https://doi.org/10.1002/tea.20385>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education* (7th ed.). New York, United States of America: Routledge.

- Diniz-Pereira, J. E. (2007). Formação de professores, trabalho docente e suas repercussões na escola e na sala de aula. *Educação & Linguagem*, 10, 82-98. <https://doi.org/10.15603/2176-1043/el.v10n15p82-98>
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.0.CO;2-A)
- Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Ferraz, A. T., & Sasseron, L. H. (2017a). Espaço Interativo de Argumentação Colaborativa: Condições Criadas pelo Professor para Promover Argumentação em Aulas Investigativas. *Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências*, 19, 1-25. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190117>
- Ferraz, A. T., & Sasseron, L. H. (2017b). Propósitos Epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(1), 42-60. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p42>
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404-423. <https://doi.org/10.1002/sce.20263>
- Garcia-Mila, M., Gilabert, S., Erduran, S., & Felton, M. (2013). The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse. *Science Education*, 97(4), 497-523. <https://doi.org/10.1002/sce.21057>
- Henderson, J. B., McNeill, K. L., Gonzáles-Howard, M., Close, K., & Evans, M. (2018). Key Challenges and Future Directions for Educational Research on Scientific Argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 5-18. <https://doi.org/10.1002/tea.21412>
- Ibraim, S. S. (2018). *Caracterização de Ações Docentes Favoráveis ao Ensino de Ciências Envolvendo Argumentação* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2016). Teachers' knowledge in argumentation: contributions from explicit teaching in an initial teacher preparation programme. *International Journal Science Education*, 38(12), 1996-2025. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1221546>
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(4), 995-1015. <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040005>
- 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. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160225>
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2022). Actions that contribute to science teaching involving argumentation and their relationships with pedagogical content knowledge. *Investigações em Ensino de Ciências*, 27(1), 388-414. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p388>
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2008). Argumentation in Science Education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 3-27). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Leitão, S. (2011). O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In S. Leitão & M. C. Damianovic (Eds.), *Argumentação na Escola: O Conhecimento em Construção*. Campinas, SP: Pontes Editores.
- Lourenço, A. B., Ferreira, J., Q., & Queiroz, S. L. (2016). Licenciandos em Química e Argumentação Científica: Tendências nas Ações Discursivas em Sala de Aula. *Química Nova*, 39(4), 513-521. <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20160035>

- Lourenço, A. B., & Queiroz, S. L. (2017). Estratégias didáticas distintas na promoção de ações pró-argumentação. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2731-2736. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/339393>
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge - The Construct and its Implications for Science Education* (pp. 95-132). Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- 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, 1-27. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u14411467>
- McNeill, K. L., & Knight, A. M. (2013). Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Scientific Argumentation: The Impact of Professional Development on K–12 Teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972. <https://doi.org/10.1002/sce.21081>
- McNeill, K. L., & Pimentel, D. S. (2010). Scientific Discourse in Three Urban Classrooms: The Role of the Teacher in Engaging High School Students in Argumentation. *Science Education*, 94(2), 203-229. <https://doi.org/10.1002/sce.20364>
- Mendonça, P. C. C., & Justi, R. (2013). Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 13(1), 187-216. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4257>
- Merriam, S. B. (1988). *Case Study Research in Education - A Qualitative Approach*. San Francisco and London: Jossey-Bass.
- Mork, S. M. (2005). Argumentation in in science lessons: Focusing on the teacher's role. *Nordic Studies in Science Education*, 1(1), 17-30. <https://doi.org/10.5617/nordina.463>
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463-466. <https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. *Ensaio*, 17, 49-67. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>
- Sasseron, L. H. (2020). Interações Discursivas e Argumentação em Sala de Aula: A Construção de Conclusões, Evidências e Raciocínios. *Ensaio*, 22, 1-29. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172020210135>
- Scarpa, D., Azevedo, N., Menna, V., Orofino, R. P., Vilarrubia, A., Xavier, J. V. S., . . . Abreu, R. C. S. M. (2015). *What are the features in the designing of argumentative teaching learning sequences?* Paper presented at the 11th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Helsinki.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner - Toward a New Design for Teaching and learning in the Professions*. San Francisco, United States of America: John Wiley & Sons.
- Sengul, O., Enderle, P. J., & Schwartz, R. S. (2020). Science teachers' use of argumentation instructional model: linking PCK of argumentation, epistemological beliefs, and practice. *International Journal of Science Education*, 42(7), 1068-1086. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1748250>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Education Review*, 57(1), 1-21.
- 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. <https://doi.org/10.1080/09500690500336957>
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.

- Teles, A. P. S., & Munford, D. (2021). Diversidade de Processos Argumentativos e a Construção de Cultura Favorável à Argumentação em duas Salas de Aula de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1-31. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u595625>
- Yılmaz, Y. O., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., & Erduran, S. (2017). The pedagogy of argumentation in science education: science teachers' instructional practices. *International Journal of Science Education*, 39(11), 1443-1464. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1336807>
- Zembal-Saul, C. (2009). Learning to Teach Elementary School Science as Argument. *Science Education*, 93(4), 687-719. <https://doi.org/10.1002/sce.20325>
- Zohar, A. (2008). Science Teacher Education and Professional Development in Argumentation. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 245-268). Dordrecht, Netherlands: Springer.

**Recebido em:** 22.03.2023

**Aceito em:** 07.12.2023