

AÇÕES PRÓ-ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA¹

Autores. Jerino Queiroz Ferreira¹, Ariane Baffa Lourenço²; Luciana Nobre de Abreu Ferreira³; Salete Linhares Queiroz⁴

¹Universidade Federal do Piauí, jerino@ufpi.edu.br; ² Universidade de São Paulo, ariane.lourenco@usp.br; ³Universidade Federal do Piauí, luciananobre@ufpi.edu.br; Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

Tema. Eixo temático 7.

Modalidade. 1. Nível educativo universitário.

Resumo. Este trabalho tem como objetivo investigar em que extensão a participação de licenciandos em química em oficinas pedagógicas de formação em argumentação favoreceu o desenvolvimento da habilidade dos mesmos no que diz respeito à elaboração e oferecimento de atividades didáticas argumentativas. Concluídas as oficinas, os licenciandos ministraram aulas na Educação Básica. A análise das aulas mostrou que os licenciandos desenvolveram em sua atuação docente cinco ações pró-argumentação, dentre as oito mencionadas em instrumento analítico empregado na presente pesquisa.

Palavras-chaves. Formação inicial de professores, Argumentação, Ações pró-argumentação.

Introdução

A promoção da argumentação em aulas de ciências pode favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, a aprendizagem de conceitos científicos e a compreensão da natureza da ciência (Ibraim & Justi, 2017, Lourenço & Queiroz, 2020). Devido a este potencial, documentos curriculares oficiais (Brasil, 2018) têm incentivado sua implementação no contexto da Educação Básica (EB). No entanto, para que a prática argumentativa seja efetivada é fundamental que os professores estejam preparados para tal fim.

Dado esta demanda, urge que os cursos de formação inicial dediquem espaços para preparar os licenciandos a tal empreitada (Lourenço & Queiroz, 2020). No contexto brasileiro, podemos considerar que pesquisas dessa natureza na formação de professores de química são recentes e têm apontado aspectos significativos da abordagem da argumentação na preparação dos futuros docentes. Salientamos o trabalho de Ibraim e Justi (2017), que apresenta o desenvolvimento e implementação de atividades envolvendo o ensino explícito de argumentação com licenciandos e trazem como uma das conclusões que a vivência nesse processo influenciou o aprimoramento dos seus conhecimentos sobre argumentação.

Na mesma direção Lourenço et al. (2021) apresenta o emprego do método de Lembrança Estimulada com licenciandos para analisar vídeos de aulas por eles ministradas em regências da EB. Dentre as conclusões aponta-se que o método gerou reflexões dos licenciandos sobre suas ações argumentativas, configurando-se em uma possibilidade de emprego em cursos de formação de professores. Assim, com o propósito de contribuir com as pesquisas dessa natureza, este trabalho tem como objetivo investigar em que extensão a participação de licenciandos em química em oficinas pedagógicas de formação (OF) em argumentação potencializa o desenvolver de ações pró-argumentação.

¹ Este texto é um recorte de uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Universidade de São Paulo.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com 13 licenciandos matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado I em Química (ESQ-I) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Piauí, Brasil. A ESQ-I é semestral, tem caráter teórico e aborda questões pertinentes ao processo de formação e prática docente.

No ano em que esta pesquisa foi desenvolvida o foco das discussões estava na preparação dos licenciandos à prática argumentativa, por meio das oficinas pedagógicas de formação e a implementação por parte dos licenciandos de aulas de química em uma perspectiva argumentativa a alunos do Ensino Médio. Embora houvesse o objetivo da implementação de aulas na EB pelos licenciandos, a ementa da disciplina não contemplava tal ação nas escolas. O que demandou que fosse vinculado à disciplina um projeto de extensão para a realização de intervenções nas escolas.

As oficinas implementadas na disciplina que visavam a preparação para a prática argumentativa dos licenciandos estão descritas na sequência.

Oficina 1: *Argumentação e orientações curriculares*: exposição e discussão do tema “Argumentação no ensino de ciências”, em que se destacou os objetivos e a importância da temática para o processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Oficina 2: *Planejamento da ação docente e estratégias de ensino*: elaboração por parte dos licenciandos de um plano de aula, pautado nas recomendações curriculares e ideias desenvolvidas sobre argumentação nas aulas de ciências e na abordagem sobre estratégias de ensino.

Oficina 3: *Estrutura do argumento- segundo o Modelo de Toulmin*: realização de atividades visando à compreensão dos licenciandos acerca das características dos componentes do argumento, em especial usando o Modelo de Toulmin (2001).

Oficina 4: *Argumentação e reações químicas*: implementação de atividades que favorecem a apresentação e análise de conclusão baseada em dados oriundos de atividades experimentais.

Oficina 5: *Argumentação e texto de divulgação científica*: utilização de textos de divulgação científica (TDC), presentes na revista Ciência Hoje para suscitar reflexões sobre alguns enunciados e os dados que os sustentam, assim como as justificativas que relacionam esses enunciados a determinados dados.

Oficina 6: *Argumentação e atividades experimentais*: realização por parte dos licenciandos de experimentos de química no intuito de obtenção de dados distintos que sustentem um argumento.

Oficina 7: *Argumentação e estudo de casos*: implementação de um caso investigativo-método estudo de caso com o intuito de fomentar por parte dos licenciandos a busca de dados para resolver um problema.

Após a realização deste conjunto de oficinas foi solicitado aos licenciandos que, em grupo, elaborasse um projeto de intervenção (regência) pautado na argumentação e direcionado a estudantes da EB. Neste processo, orientações individuais e apresentação oral dos projetos de intervenção foram realizadas com o objetivo de propiciar um espaço para que os licenciandos discutissem os aspectos que haviam sido trabalhados nas oficinas voltada à argumentação, ou seja, debatessem se as propostas alcançariam sucesso em aulas de ciências.

Os projetos foram implementados em 4 aulas (50 minutos cada) e as temáticas foram: G1-Energia nuclear, G2- Transformação, G3- Plásticos: aprenda como usar! e G4-Tu fumas, eu não fumo: nós fumamos. Todas as regências foram gravadas

em áudio e vídeo e depois transcritas na íntegra. Dado este escopo e considerando o objetivo do presente manuscrito, constitui-se como corpus da pesquisa as gravações das intervenções dos licenciandos.

Os dados foram analisados com base no Modelo de Simon, Erduran e Osborne (2006), elaborado com base em pesquisa que procurou, entre outros objetivos, identificar formas a partir das quais os professores se apropriam de um discurso argumentativo em sala de aula e, com base nessa avaliação, determinar se as oficinas contribuíram para a inserção da argumentação na prática pedagógica do professor (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

O referido Modelo está apresentado no Quadro 1, em que a primeira coluna representa as categorias de ações que fomentam processos argumentativos em ambientes de ensino e listados na segunda coluna estão as declarações/afirmações/solicitações realizadas pelo professor para o desencadeamento dos referidos processos/categorias pró-argumentação (Lourenço & Queiroz, 2020).

Quadro 1. Categorias de ações, adaptadas do trabalho de Simon que fomentam processos argumentativos em ambientes de ensino e declarações/afirmações/solicitações realizadas pelo professor para desencadeamento dos referidos processos (categorias de ações pró-argumentação)

Categorias de Simon, Erduran e Osborne	Declaraciones/afirmaciones/solicitudes de los profesores para desencadenamiento de los procesos argumentativos
Falar e ouvir	Incentiva a discussão entre os alunos Incentiva os alunos a escutarem as opiniões dos colegas
Conhecer o significado do argumento	Define argumento Apresenta exemplos de argumentos Faz questionamentos sobre a dinâmica envolvida no processo de argumentação Encoraja a apresentação das ideias dos alunos
Posicionar-se na construção dos argumentos	Incentiva os alunos a se posicionarem na apresentação das suas ideias Valoriza diferentes pontos de vista dos alunos (usualmente na aplicação de estratégias de ensino mais elaboradas) Avalia ou confere se as justificativas são subsidiadas por evidências Fornece evidências que subsidiem as ideias dos alunos
Justificar com evidências	Solicita justificativas para as conclusões dos alunos Enfatiza a importância de apresentação de justificativas Estimula a apresentação de novas justificativas em adição às apresentadas inicialmente
Construir argumentos	Elabora estratégias de ensino-aprendizagem (ex: debates, resolução de problemas sociocientíficos etc) que permitam a solicitação aos alunos da construção de argumentos na forma escrita e oral Incentiva a avaliação dos argumentos pelos alunos
Avaliar argumentos	Incentiva a reflexão sobre o que é necessário para a construção de um bom argumento, considerando as evidências que o sustentam
Contra-argumentar/ Debater	Incentiva a contra-argumentação frente a argumentos apresentados pelos colegas Incentiva a contra-argumentação durante a realização de debates e interpretações de papel (role-play)
Refletir sobre o processo de argumentação	Estimula a reflexão sobre os processos adotados pelos alunos para a construção do argumento Questiona os alunos sobre as mudanças nas suas opiniões, decorrentes dos processos adotados para a construção do argumento

Resultados e discussão

Das oito categorias de ações pró-argumentação propostas no modelo adotado (Simon, Erduran & Osborne, 2006) cinco foram identificadas (Falar e ouvir, Posicionar-se na construção dos argumentos, Justificar com evidências, Construir argumentos e Contra-argumentar/Debater), o que leva a inferir que a argumentação foi estimulada na regência dos grupos. As declarações a elas relacionadas serão apresentadas com exemplos extraídos das intervenções colocados entre parênteses.

A categoria Falar e ouvir teve suas 2 declarações observadas, sendo Incentiva a discussão entre os alunos no G1 (*Vocês debatem? Agora é a vez de vocês! Vocês vão debater o que eles disseram?*) e Incentiva os alunos a escutarem as opiniões dos colegas em G1, G2 e G4 (G4: *Seu pai fuma. Como é conviver com um fumante? Vamos ouvir nossa colega.*).

As referidas declarações refletem a necessidade dos professores encorajarem seus alunos a escutar uns aos outros e a questionar o que o outro disse. Este movimento de saber ouvir o outro é pressuposto indispensável à ocorrência da argumentação em determinadas atividades em sala de aula (Simon, Erduran & Osborne, 2006; Lourenço & Queiroz, 2020). Podemos considerar, que os licenciandos acreditaram que essas ações eram importantes para o desenvolvimento da argumentação, uma vez que quase todos os grupos dedicaram espaço em suas propostas para o desenvolvimento de tal ação.

Considera-se que as instruções fornecidas aos licenciandos especificamente na OF1 na qual um dos objetivos foi dar-lhes conhecimento sobre estratégias de ensino promotoras da argumentação – e nas OF5, OF6 e OF7 – quando foram submetidos a estratégias dessa natureza – podem ter contribuído à escolha das ações desenvolvidas.

A categoria Posicionar-se na construção dos argumentos teve suas 3 declarações verificadas. A declaração Encoraja a apresentação das ideias dos alunos foi a única observada em todos os grupos (G1: *Para vocês o que é química? Qualquer palavra?!". E na vida de vocês? Química no cotidiano de vocês?*). De fato, dar voz aos alunos parece ser condição consensual para que processos argumentativos sejam estimulados. Assim, engajar os alunos em discussões é aspecto fundamental para que a argumentação ocorra (Jiménez-Aleixandre et al., 2009), o que parece ter sido bem compreendido pelos licenciandos.

A declaração Incentiva os alunos a se posicionarem na apresentação das suas ideias foi observada apenas no G1 (G1: *Então vamos ver quem no final quem tem mais argumentos para vencer. Vocês que são contra, vocês que são a favor da energia nuclear.*), provavelmente isso decorre das características da estratégia adotada para a promoção da argumentação, na qual um debate com atribuição de papéis encorajava, incentivava e valorizava os diferentes pontos de vista dos alunos.

Aspecto que também favoreceu a declaração Valoriza diferentes pontos de vista dos alunos que foi identificada apenas no G1 (G1: *Vocês irão fazer uma conferência entre vocês apresentando pontos a favor e vocês uma conferência apresentando pontos contra ... Tem que ter argumentação*). Podemos sugerir a significativa influência das OF em argumentação na adoção dessa estratégia, uma vez que, especialmente durante as OF 5, 6 e 7, os licenciandos tiveram a oportunidade de expor e defender seus pontos de vista sobre as questões tratadas e apreciar as opiniões dos colegas. Com relação a esse aspecto, Ibraim e Justi (2017) defende que o entendimento sobre as situações argumentativas pode contribuir para que o professor trabalhe com os alunos mobilizando-os na produção de argumentos.

Na categoria Justificar com evidências, das 5 declarações, 2 foram verificadas, sendo Fornece evidências que subsidiem as ideias dos alunos, sendo observada em todos os grupos (G4: *As (principais) substâncias químicas do cigarro (são): nicotina, monóxido de carbono, o alcatrão*) e Solicita justificativas para as conclusões dos alunos, identificada em G1, G2 e G3 (G2: *O que seria esse processo físico? Já que vocês disseram*).

Esse fato sugere que os licenciandos perceberam o relevante papel das evidências e das justificativas na produção de argumentos em sala de aula. Acreditamos na influência do processo de formação pelo qual passaram para a adoção de tal postura. De forma semelhante, Zembaul-Saul (2009), após trabalhar o ensino por argumentação com professores em formação inicial, verificou que os sujeitos passaram a perceber a argumentação como algo importante e a dar mais importância às discussões em sala de aula.

A categoria Construir argumentos possui apenas uma declaração Elabora estratégias de ensino-aprendizagem (ex: debates, resolução de problemas sociocientíficos etc) que permitiam a solicitação aos alunos da construção de argumentos na forma escrita e oral, e foi verificada em todos os grupos (G3: *Vamos fazer agora experimentos de caracterização do PET*). Destacamos aqui a contribuição das OF em argumentação. Podemos sugerir que ações para essa categoria tenham sido diretamente influenciadas pela participação nas atividades de identificação e execução de estratégias pedagógicas voltadas à promoção da argumentação em sala de aula (OF2). O fato de terem sido submetidos às estratégias adotadas durante as oficinas para trabalharem aspectos voltados à argumentação também pode ter sido preponderante.

A categoria Contra-argumentar/debater possui 2 declarações, no entanto, somente a Incentiva a contra-argumentação durante a realização de debates e interpretações de papel (role-play) foi identificada e apenas no G1 (G1: *Vocês debatem? Agora é a vez de vocês! Vocês vão debater o que eles disseram? -aponta para grupo contrário*). A ação de contra-argumentar/debater é apontada por Simon, Erduran e Osborne (2006) como incomum nos discursos dos professores, a não ser quando a estratégia de ensino adotada favorece tal postura, como o debate, por exemplo.

As categorias Conhecer o significado do argumento, Avaliar argumentos e Refletir sobre o processo de argumentação, embora tenham sido abordadas e trabalhadas nas OF, não foram observadas nas regências dos grupos. O que pode ser devido à natureza mais complexa que possuem. O que corrobora com a literatura (Lourenço & Queiroz, 2020), que aponta para a dificuldade de licenciandos promoverem em momento de regência ações dessas naturezas.

Conclusões

Tendo em vista o exposto, é possível afirmar que as OF trouxeram subsídios teóricos para os licenciandos desencadearem ações pró-argumentação em aulas de química da EB, visto que das oito ações pró-argumentação sugeridas em Simon, Erduran e Osborne (2006), cinco foram observadas, a saber: *Falar e ouvir, Posicionar-se na construção dos argumentos, Justificar com evidências, Construir argumentos e Contra-argumentar/debater*. Considera-se que as ações *Conhecer o significado do argumento, Avaliar argumentos e Refletir sobre o processo de argumentação* não foram observadas, por envolverem ações docentes mais complexas, o que é difícil de realizar quando não se tem experiência didática consolidada, como foi o caso dos licenciandos desta pesquisa.

Há de se destacar que as contribuições do processo de formação não são imediatas e dependem de outros aspectos para que ações que fomentam a argumentação, em sua variedade e efetividade, sejam realizadas. Vale lembrar que os

licenciandos sujeitos desta pesquisa, em sua maioria, não possuíam experiência didática e estavam, na época da coleta de dados, no primeiro momento do estágio de docência.

Além disso, situações de ensino voltadas à exposição de ideias, avaliação de alternativas e tomada de posição ainda são raras, tanto no ensino básico, como nos cursos de formação. Portanto, o fato de algumas ações que fomentam processos argumentativos não terem sido observadas não sugere que a argumentação não tenha sido estimulada pelos licenciandos. Logo, entendemos que devemos direcionar nosso olhar para as ações identificadas como significativas e indicativas das contribuições das oficinas na formação de licenciandos que reconheçam a argumentação como um objetivo pedagógico fundamental.

Referências

- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, Brasília. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Ibraim, S. S., & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência e Educação*, 23, 995-1015. doi: 10.1590/1516-731320170040005
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Otero, J. R. G., Santamaría, F. E., & Mauriz, B. P. (2009). Actividades para trabajar el uso de pruebas y la argumentación en ciencias. [versão digital]. Recuperado de <http://www.rodausc.gal/es/recursos-2/>
- Lourenço, A. B., & Queiroz, S. L. (2020). Argumentação em aulas de química: estratégia de ensino em destaque. *Química Nova*, 43, 1333-1343. doi: 10.1590/1516-731320170040005
- Lourenço, A. B., Michaliski, L. F., Weinberger, A., & Queiroz, S. L. (2021). Lembrança estimulada no desenvolvimento da prática reflexiva de licenciandos em química sobre argumentação. *Revista Química Nova na Escola*, 43, 129-140. doi: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160235>
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235–260.
- Toulmin, S. E. (2001). *Os usos do argumento*. Tradução Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes.
- Zembaul-Saul, C. (2009). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, 93, 687-719.