

## **Aprendendo a ensinar e a argumentar: Saberes de Argumentação Docente na formação de futuros professores de química**

Learning to teach and to argue: teaching knowledge on argumentation in the education of future chemistry teachers

**Ariane Baffa Lourenço, Brasil**

**Maria Lucia Vital dos Santos Abib, Brasil**

**Francisco Javier Murillo, Espanha**

No contexto brasileiro, é comum a existência de cursos de formação inicial de professores que se baseiam no modelo da racionalidade técnica. Este modelo acaba por contribuir à formação de professores que pouco refletem, de modo sistemático, sobre sua prática, pouco interagem e discutem sobre o processo de ensino-aprendizagem e, além disso, apresentam muitas dificuldades de utilizar aspectos teóricos para compreender e/ou melhorar sua prática. Visando contribuir para a melhoria deste quadro, este estudo investigou a formação inicial de professores, mais especificamente, as atividades de estágio supervisionado, relacionando elementos da racionalidade prática e atividades formativas com foco no desenvolvimento de saberes de argumentação. Neste trabalho, focalizamos uma investigação que teve como objetivo principal a identificação de saberes de argumentação docente que foram mobilizados ou desenvolvidos nos momentos reflexivos relacionados ao estágio supervisionado de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública brasileira. Com a utilização de instrumentos compatíveis a uma metodologia de pesquisa qualitativa, foram registrados e analisadas um conjunto amplo de informações sobre diversos momentos do processo formativo desenvolvido com seis licenciandos do curso. Os resultados permitiram destacar que os futuros professores elaboraram saberes docentes de argumentação revelados por meio de um conjunto de reflexões sobre as atividades desenvolvidas no estágio, em especial as reflexões sobre o planejamento das ações na escola básica; as embasadas pelas experiências práticas e suas articulações com os referenciais teóricos trabalhados; e as reflexões compartilhadas sobre os conhecimentos elaborados pelas vivências teórico-práticas. Assim, o estudo evidencia a possibilidade de se trabalhar com um modelo pautado em elementos da racionalidade prática, especialmente no seu potencial na elaboração de saberes de argumentação.

**Palavras-chave:** argumentação; estágio; saberes docentes.

In Brazil, the existence of initial training courses for teachers based in the technical rationality model is usual. This model contributes to the training of teachers that do not systematically reflect on their practice, rarely interact and discuss about the process of teaching and learning, and have difficulties in using theoretical aspects to understand and/or improve their practice. In order to contribute to the enhancement of this scenario, this study investigates the initial formation of teachers. More specifically, we investigate the supervised internship activities, relating elements of practical rationality and training activities focused in the development of argumentation knowledge. We focused in an investigation which main objective is the identification of the Teacher's Knowledge on Argumentation (TKA) that was mobilized or developed in the discussions related to the supervised internship. The study was performed in a chemistry course of a Brazilian public university with six undergraduate students. Using tools compatible with the qualitative research methodology, several data were registered and analyzed. The results allow us to highlight that the future teachers elaborated a TKA that was revealed through a set of reflections about the activities developed in the supervised internship. Among the reflections that contributed to the construction of the TKA, we highlight those: about the planning of the activities that were applied in the elementary school; related to the practical experiences and the theoretical referential worked; and related to the knowledge constructed by the theoretical-practical experience. Therefore, this study demonstrates the possibility of conducting teachers' education from a model based in practical rationality elements, mainly in TKA.

**Keywords:** argumentation; internship; teacher's knowledge.

## Introdução

No contexto brasileiro, inúmeras são as críticas aos cursos de formação inicial de professores. Entre elas, destacam-se a dicotomia das aulas práticas e teóricas, a falta de uma interação harmoniosa entre os conhecimentos específicos da área com a parte pedagógica e a falta de espaço para os licenciandos refletirem sobre os processos de ensino e de aprendizagem (MALDANER, 2000; BROIETTI; BARRETO, 2011). Tais problemas decorrem, em sua maioria, do fato de cursos de formação inicial de professores se pautarem no modelo da racionalidade técnica para formarem futuros docentes.

Este modelo de formação acaba por influenciar diretamente o contexto de sala de aula, já que geralmente forma professores que pouco refletem de modo sistemático sobre sua prática, pouco interagem e discutem com seus colegas sobre o trabalho docente e, sobretudo, pouco utilizam de aspectos teóricos para compreender e/ou melhorar sua prática. Esta situação se agrava quando se trabalha com professores das áreas de ciências exatas, pois, em muitos casos, a ciência acaba por ser tratada numa conotação simplista, a qual desconsidera a dúvida, o desenvolvimento, a argumentação e o diálogo na construção do conhecimento.

Esta realidade requer uma mudança nos processos de formação de professores e, em especial, na formação inicial de modo que seja possível favorecer reflexões devidamente fundamentadas, o trabalho em conjunto e o desenvolvimento de saberes essenciais aos futuros professores. Neste contexto, as ações dos futuros professores devem ser refletidas e fundamentadas em novas bases de conhecimento das ciências da pedagogia e dos conteúdos específicos para que possam modificar o ensino (MALDANER, 2000).

Um modelo que busca superar as dificuldades do modelo tecnicista é o da racionalidade prática, no qual há espaço nos cursos de formação de professores para os licenciandos fazerem experiências, cometerem e tomarem consciência dos seus erros, refletirem constantemente sobre os problemas e a dinâmica gerada por sua atuação cotidiana entre outros aspectos (PENTEADO, 2010). Tal prática é recomendada à formação dos professores já que as atividades e as interações ocorridas no cotidiano da sala de aula são marcadas por inconstâncias, requerendo que o professor seja um prático reflexivo, que organiza sua prática com base em reflexões ocorridas antes, durante e depois da sua ação (GARRIDO; CARVALHO, 1999).

Outro aspecto fundamental no desenvolver da carreira docente, é o desenvolvimento e aprimoramento de saberes docentes. Buscando a concepção apresentada por Tardif (2010), tem-se que saberes são:

[...]os pensamentos, as ideias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade. Eu falo e ajo racionalmente quando sou capaz de justificar, por meio de razões, de declarações, de procedimentos, etc., o meu discurso ou a minha ação diante de um outro ator que me questiona sobre a pertinência, o valor deles, etc. Essa “capacidade” ou essa “competência” é verificada na argumentação, isto é, num discurso em que proponho razões para justificar meus atos. Essas razões são discutíveis, criticáveis e revisáveis. (TARDIF, 2010, p. 199)

Reiterando e ampliando a referida definição de saber, Nunes preconiza (2001) que saber é o resultado de uma produção social, sujeito a revisões e reavaliações. Os saberes têm sua origem na interação entre os sujeitos, de natureza linguística e inserida num contexto, e tem valor conforme possibilita manter aberto o processo de questionamento. Podemos acrescentar ainda as considerações de Tardif (2010) de que a elaboração de saber implica em processo de aprendizagem longo e complexo. Tais proposições corroboram com a importância de se ter no processo de formação inicial de professores, momentos que possam contribuir de modo efetivo para a elaboração e aprimoramento de saberes docentes.

Entre os diferentes campos nos quais podem ser desenvolvidos os saberes docentes, ainda na formação inicial, há um no contexto de ensino de ciências que se apresenta fundamental, o campo argumentativo. Inúmeras pesquisas (CAAMAÑO, 2010; COLOMBO et al., 2012; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; DÍAZ DE BUSTAMANTE, 2003;

LEMKE, 2006; SÁ; QUEIROZ, 2009; VILLANI; NASCIMENTO, 2003) têm mostrado a importância da argumentação nos processos de ensino e de aprendizagem em aulas de ciências. Entre os diversos benefícios da argumentação para a aprendizagem na educação científica, autores como Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003), Sá e Queiroz (2009) têm salientado que esta colabora na aquisição da linguagem científica e permite relacionar justificativas e dados, o que favorece a avaliação de enunciados, teorias e modelo, que podem auxiliar fortemente a compreensão sobre a ciência (Jiménez-Aleixandre, 2010).

Assim, destacamos que em conformidade com as investigações nesta área, o desenvolvimento da capacidade argumentativa contribui para a compreensão dos conceitos científicos e da natureza da ciência (AUFSCHNAITER et al., 2008; CAAMAÑO, 2010), além disso tal capacidade pode ajudar os alunos a ver a Ciência como um processo social e epistemológico em que o conhecimento é gerado, adaptado, reorganizado e às vezes refutado (EVAGOROU; OSBORNE, 2013). Desta forma, para que a argumentação assuma este papel no ensino de ciências, é fundamental que os futuros professores, desde a sua formação inicial, a reconheçam como um meio facilitador para a aprendizagem nesta área do conhecimento. Com esta preocupação, como destaca Archila (2012), é importante que tenham oportunidades de planejar e implementar em suas práticas docentes procedimentos que busquem um ambiente argumentativo em sala de aula.

A partir dessas perspectivas, focalizamos neste trabalho a formação inicial de professores e, mais especificamente, as atividades de estágio supervisionado, relacionando elementos da racionalidade prática e atividades formativas com foco no desenvolvimento de saberes de argumentação.

## **A argumentação e os cursos de formação inicial de professores**

O período de formação inicial de professores configura-se como um espaço favorável à orientação de processos educativos contemporâneos, os quais podem se refletir significativamente na prática docente. Um destes processos, como mencionado anteriormente, está relacionado à prática e à aprendizagem da argumentação no contexto de sala de aula.

Em uma revisão bibliográfica sobre argumentação na formação inicial de professores, identificamos trabalhos que abordam esta questão em quatro diferentes temáticas: a) a argumentação e sua implicação na formação inicial de professores, b) análise de argumentos de licenciandos, c) desenvolvimento de habilidades argumentativas de licenciandos e d) desenvolvimento de habilidades nos licenciandos para promoção da argumentação em momento de prática docente.

No que concerne ao primeiro aspecto, identificamos o trabalho de Archila (2012), no qual são discutidos os benefícios, desenvolvimentos teóricos ou práticos da argumentação nas ciências e os caminhos para sua inclusão na formação inicial de professores. A referência demonstra que, embora a argumentação no contexto da didática das ciências configure-se como uma linha de interesse para a comunidade, ainda são escassos os trabalhos que abordam esta temática na formação inicial de professores

desta área do conhecimento. Como consequência, aponta também que há muito que se estudar sobre como devem ser desenvolvidos os programas de formação inicial de professores para que possibilitem o desenvolvimento de habilidades argumentativas na futura prática docente dos licenciandos.

No enfoque de análise de argumentos de licenciandos, podemos citar o trabalho de Osana e Seymour (2004), que se dedicaram a avaliar as habilidades de argumentação e de pensamento crítico de licenciandos sobre problemas educacionais complexos com uso de um instrumento de avaliação construído com base teórica sobre argumentação e estatística. Ainda neste enfoque, identificamos os trabalhos de Vieira e Nascimento (2007) e Nascimento e Vieira (2008), nos quais o Modelo de Toulmin (2001) foi empregado como ferramenta para identificar componentes de argumentos elaborados por licenciandos, com posterior análise das limitações e contribuições do Modelo para o ensino de ciências. Destacam-se também produções, como as investigações de Vieira e Nascimento (2009) e Nascimento, Platin e Vieira (2008) que buscaram o desenvolvimento de estratégias em cursos de formação inicial de professores numa perspectiva da promoção da argumentação dos licenciandos.

Quanto ao enfoque do desenvolvimento de habilidades argumentativas dos licenciandos, Erduran (2006) relata uma experiência de investigação em que licenciandos e professores da Educação Básica trabalharam juntos na promoção de aulas mais dialogadas, numa conotação argumentativa. Lawson (2002) e McDonald (2010) também apontam a importância de se trabalhar aspectos da argumentação no processo de formação inicial de professores. Neste sentido, Lawson (2002) conclui que o desenvolvimento de habilidades argumentativas colabora para uma melhor compreensão dos licenciandos sobre a natureza da ciência.

Com relação ao enfoque de desenvolvimento de habilidades para a promoção da argumentação em momento de prática docente, identificamos o trabalho de Lourenço, Ferreira e Queiroz (2016). No referido trabalho, foram analisadas as ações pró-argumentação de licenciandos em momentos de prática docente, após participarem de uma dinâmica de formação que buscava proporcionar conhecimento teórico sobre a argumentação científica em sala de aula. Com base na análise das regências dos licenciandos, os autores identificaram declarações e ações que se configuraram como tendo caráter argumentativo. Este trabalho aponta também elementos que podem vir a subsidiar o delineamento de programas de formação inicial de professores em que se trabalhe a preparação do licenciando para uma prática docente futura em uma perspectiva argumentativa.

Buscando ampliar os enfoques de abordagens da argumentação na formação inicial de professores na literatura, buscamos neste trabalho focalizar uma investigação que teve como objetivo principal a identificação de saberes de argumentação docente que foram mobilizados ou desenvolvidos nos momentos reflexivos relacionados ao estágio supervisionado de uma disciplina de um curso de Licenciatura em Química.

## Metodologia da pesquisa

### Contexto e amostra

Dado o objetivo central do estudo, a metodologia que utilizamos obedeceu aos parâmetros da abordagem qualitativa. Mais especificamente, desenvolvemos o trabalho na perspectiva da análise de conteúdo, como sistematizada por Moraes (1999). A pesquisa foi realizada com uma turma do último ano do curso de Licenciatura em Ciências Exatas com Habilitação em Química de uma universidade pública do Estado de São Paulo, Brasil, mais especificamente, na disciplina Prática de Ensino de Química (PEQ), que contava com seis licenciandos matriculados, além do docente responsável e de um monitor. O foco da disciplina era a inserção dos futuros docentes no contexto escolar nas aulas de Química do Ensino Médio, por meio de leituras de referenciais da área e pelo estágio supervisionado.

Destacamos que antes de cursar a disciplina, os alunos já tinham tido a oportunidade de abordar, em outros momentos do curso, aspectos diversos sobre psicologia da educação, sobre a estrutura e funcionamento do ensino fundamental e médio, elementos da pedagogia e didática geral e os relativos à didática das ciências, tais como o ensino de ciências para a educação básica, métodos e técnicas educacionais, entre outros.

No início das atividades da dinâmica de formação, os licenciandos responderam a um questionário que versava sobre sua concepção e experiência com relação à argumentação, sua experiência como docente, suas perspectivas quanto à profissão e outros dados concernentes à sua trajetória acadêmica, o que nos possibilitou traçar um perfil dos sujeitos. O Quadro I sintetiza algumas das características dos sujeitos, que denominamos com os pseudônimos Beatriz, João, Marta, Rose, Tales e Pedro. Podemos destacar que, com relação à experiência de prática docente os licenciandos apresentavam até então pouca experiência como docentes. Além disso, somente três deles afirmaram ter interesse em seguir a carreira docente, após terminarem a licenciatura. No Quadro II apresentamos aspectos centrais destas atividades.

Como destacamos no Quadro II, as atividades da dinâmica de formação ocorreram em quatro momentos. No primeiro, foram desenvolvidas atividades relacionadas ao estágio de observação, em que os licenciandos frequentaram aulas de Química em salas do Ensino Médio de uma escola pública do estado de São Paulo. No segundo, buscou-se proporcionar aos futuros professores uma base de conhecimento sobre o uso da argumentação em um contexto de ensino-aprendizagem. Para isso, foi ministrado um seminário pelo docente da disciplina em que foi destacada a importância da argumentação em sala de aula e os alunos foram familiarizados com modelos de análise de argumentos (DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000; ZOHAR; NEMET, 2002; TOULMIN, 2001) com destaque ao modelo de Toulmin. Os alunos realizaram a leitura de artigos (CHIARO; LEITÃO, 2005; SÁ; QUEIROZ, 2007; SUART; MARCONDES; LAMAS, 2010; OLIVEIRA; SOARES, 2005; ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010), os quais abordavam a argumentação no contexto de sala de aula e uma discussão

foi suscitada nas aulas da disciplina de PEQ.

Quadro I. Perfil escolar e pretensões futuras em relação à carreira docente dos licenciandos sujeitos da pesquisa.

Sujeito	Idade	Ingresso ES	Profissão	Formação escolar	Experiência como docente	Interesse em atuar/ continuar atuando como professor
Beatriz	20	2008	Estudante	EF: público EM: público	Não tem	Pretende atuar como docente. <i>Justificativa:</i> Gosta de transmitir conhecimento.
João	25	2008	Estudante	EF: público EM: público	Professor de Química EM (1 ano)	Tem dúvidas. <i>Justificativa:</i> Condições atuais das escolas.
Marta	25	2006	Servidor público	EF: público EM: particular	Não tem	Não. <i>Justificativa:</i> Gostaria de realizar uma pós-graduação antes.
Rose	23	2006	Estagiária empresa Química	EF: particular EM: particular	Não tem	Não. <i>Justificativa:</i> Não gosta de lecionar e percebeu pelos estágios que a atuação docente está cada vez mais difícil.
Tales	23	2008	Estudante	EF: público EM: público	Não tem	Sim, após a pós-graduação.
Pedro	24	2007	Estudante	EF: público/ particular EM: particular	Professor de Inglês (1 ano)	Pretende continuar na profissão. <i>Justificativa:</i> Acha legal lecionar.

Durante a discussão dos artigos, foram abordados com os alunos elementos relativos a aspectos conceituais sobre argumentação, elementos do processo de argumentação e sua análise com base no modelo de Toulmin (2001). Foram também focalizados aspectos relacionados ao papel do professor na promoção da argumentação em sala de aula e as potencialidades para a sala de aula e possibilidades de estratégias para promoção da argumentação (debates, atividades experimentais investigativas, juris simulados e casos investigativos).

Ainda nesse segundo momento, os licenciandos tiveram a oportunidade de discutir a respeito de uma atividade experimental investigativa. Para isso, apresentamos um vídeo sobre a construção do conhecimento físico em sala de aula, produzido pelo

Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física<sup>1</sup>, para que observassem as estratégias usadas pelos docentes para promover oportunidades aos alunos do ensino fundamental de resolver problemas de ciências e tomar consciência das variáveis envolvidas nesta solução, por meio de diálogos argumentativos.

Quadro II. Relação das atividades desenvolvidas ao longo da investigação.

Descrição dos momentos	Atividades desenvolvidas
<b>Primeiro Momento:</b> Estágio de Observação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realização por parte dos licenciandos do estágio de observação em aulas de Química do Ensino Médio em escola pública.(contexto: escola Educação Básica)</li> <li>2. Postagem dos licenciandos sobre suas impressões e reflexões do estágio de observação no blog da disciplina de PEQ. (contexto: ambiente domiciliar)</li> </ol>
<b>Segundo Momento:</b> Atividades sobre argumentação	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentação de seminário pelo docente da disciplina sobre a importância da argumentação em sala de aula e modelos de análise dos argumentos. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>2. Oficina de leitura de artigos de periódicos sobre argumentação em sala de aula. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>3. Atividade investigativa da prática docente – Reflexões sobre vídeos que versam sobre atividades de conhecimento físico no Ensino Fundamental. (contexto: ambiente domiciliar e aula disciplina PEQ)</li> <li>4. Elaboração de mapa conceitual sobre argumentação. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> </ol>
<b>Terceiro Momento:</b> Atividade de regência	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboração do projeto de regência. (contexto: ambiente domiciliar)</li> <li>2. Espaço para apresentação individual do projeto de regência. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>3. Reelaboração do projeto de regência. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>4. Apresentação final do projeto de regência na disciplina de Prática do Ensino de Química. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>5. Implementação da regência na escola de Educação Básica. (contexto: escola Educação Básica)</li> </ol>
<b>Quarto Momento:</b> Reflexão sistemática sobre prática docente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboração de relatório de regência com base em orientações. (contexto domiciliar)</li> <li>2. Reflexão individual e coletiva – apresentação da reflexão da regência durante aulas da disciplina de Prática do Ensino de Química. (contexto: aula disciplina PEQ)</li> <li>3. Entrevista individual com os licenciandos. (Contexto: universidade)</li> </ol>

Fonte: Elaboração dos autores.

Como fechamento desse momento, os licenciandos elaboraram um mapa conceitual sobre o tema da argumentação em sala de aula, realizado com o intuito de que fizessem uma síntese, por meio de uma representação gráfica sistematizada da

1 Disponível em: <http://www.lapef.fe.usp.br/>

temática. Além disso, a construção do mapa conceitual sobre argumentação em sala de aula possibilitou a troca de experiências e discussões sobre o tema proposto.

No terceiro momento, os licenciandos elaboraram um projeto de regência em que apresentaram uma sequência de ensino, a qual deveria criar um ambiente propício para que os alunos do Ensino Médio argumentassem. Cada licenciando ficou responsável por uma turma e elaborou individualmente sua regência, cujo tema foi determinado pela professora de Química da escola básica, na qual os estágios estavam sendo realizados. Neste momento, os licenciandos tiveram também espaços para compartilhar seus projetos com os demais sujeitos envolvidos na disciplina de PEQ.

No último momento, os futuros professores tiveram mais explicitamente espaços para reflexões sistemáticas sobre sua prática docente, em uma perspectiva individual e coletiva.

### **Coleta de dados**

Utilizamos como instrumentos de coleta de dados questionários, entrevistas e outros registros escritos-postagens dos licenciandos no blog da disciplina, projetos e relatórios de regência, além de gravações em áudio e vídeo das atividades desenvolvidas pelos futuros professores, tanto nas aulas da disciplina de Prática de Ensino de Química, como nas aulas da Educação Básica. Esta diversidade de fontes nos permitiu a triangulação dos dados com diferentes perspectivas.

### **Análise de dados**

Para cada conjunto de dados oriundos dos instrumentos, criamos categorias das respostas dos alunos, segundo procedimentos típicos da análise de conteúdo (Moraes, 1999), como: organização das informações provenientes das várias fontes; definição de unidades de significado elaboradas de forma articulada com os referenciais estudados e definição de categorias de análise que nos permitissem compreender, à luz dos referenciais teóricos, as questões em pauta na investigação.

Assim, procedemos à identificação das informações relevantes sobre as reflexões sistemáticas dos sujeitos registradas nos vários momentos do processo formativo, sobre os dados das entrevistas, das gravações (após suas transcrições), dos questionários e das diversas produções escritas (nos blogs, planejamentos e relatórios). Tendo como direcionamento o objetivo central da investigação de estabelecer relações entre elementos da racionalidade prática no que se refere às reflexões em atividades formativas e o desenvolvimento de saberes de argumentação, definimos categorias de análise que evidenciassem aspectos essenciais nos âmbitos focalizados—as reflexões dos sujeitos e os saberes de argumentação por eles elaborados no sentido tanto de caracterizá-los de modo compatível com os referenciais teóricos como de compreender algumas das relações entre os elementos envolvidos.

## Resultados e Discussão

Quanto às concepções inicialmente apresentadas pelos sujeitos sobre argumentação, pudemos constatar que a mesma já era considerada como uma estratégia importante nos processos de ensino e de aprendizagem e também para a formação de um cidadão crítico. Em termos de sua conceituação, os licenciandos a definiram como sendo o ato de expressar ideias, opiniões a um público com a intenção de convencê-lo. Apontaram três estratégias como facilitadoras da argumentação em sala de aula, sendo atividades em que o aluno participa ativamente do processo de ensino, métodos investigativos e leitura de textos com discussão em sala de aula.

Outro aspecto destacado foi a necessidade de se ter um preparo adequado dos professores à promoção de atividades argumentativas, uma vez que consideraram que há poucos professores que desenvolvem esse tipo de atividade. Assim, pudemos identificar que, no início do processo de formação desenvolvido na disciplina, havia um conjunto de elementos favoráveis ao trabalho que foi desenvolvido com o foco da argumentação e que foi constituído de várias atividades de caráter teórico-prático na disciplina.

### Reflexões da prática docente em uma perspectiva argumentativa

Agrupamos as reflexões dos sujeitos em categorias relacionadas principalmente à reflexão na ação e à reflexão sobre a ação, como definido por Schön (2000). Nestas categorias, que discutimos a seguir, buscamos destacar os elementos fundamentais que queremos evidenciar nas análises sobre os momentos essenciais do processo formativo envolvido na investigação.

Na primeira categoria de análise, a reflexão sobre o planejamento da ação, que se refere às reflexões dos licenciandos sobre o processo de planejamento de suas regências em uma perspectiva argumentativa, inicialmente, identificamos as principais reflexões ocorridas na etapa de estágio de observação. Dentre outros aspectos, os sujeitos destacaram características do cotidiano escolar que poderiam influenciar suas regências, como o comportamento dos alunos nas aulas, a metodologia de ensino utilizada pela professora de Química da escola e os materiais e espaços físicos disponíveis ao desenvolvimento das atividades docentes.

Identificamos ainda, indicações dos licenciandos de que os artigos e as discussões teóricas desenvolvidas nas aulas da disciplina (PEQ) tiveram grande influência na escolha da estratégia para a promoção da argumentação. O Quadro III explicita as estratégias escolhidas pelos licenciandos para suas aulas de regência.

Com relação a este aspecto, destacamos que a licencianda Beatriz optou pela estratégia de Laboratório Investigativo Aberto para promover a argumentação em sua regência, relacionado ao artigo de Suart e Marcondes (2010) discutido na disciplina, e que mostrava resultados positivos na promoção da argumentação ao trabalhar com laboratório aberto com alunos do Ensino Médio. Já a licencianda Rose utilizou mapas conceituais, pois ao trabalhar com esta ferramenta durante a dinâmica de formação pode

vivenciar seu potencial na promoção da argumentação. Além desses, os dados apontados no Quadro III evidenciam outras apropriações dos sujeitos sobre as discussões teórico-práticas ocorridas nos momentos formativos.

Quadro III. Tema das regências e estratégias utilizadas para a promoção da argumentação em sala de aula.

Licenciandos	Temática	Estratégia utilizada	Turma
Marta	Impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas na sociedade.	Leitura e discussão de notícias de jornais	1º A
Rose	Impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas na sociedade.	Mapas conceituais	1º B
João	Impactos sociais e ambientais decorrentes da extração de matérias-primas na sociedade.	Estudo de caso	1º C
Beatriz	Fenômenos eletroquímicos	Laboratório Investigativo - experimento	2º A
Pedro	Fenômenos eletroquímicos	Leitura de texto com promoção de discussão	2º B
Tales	Ciclos biogeoquímicos e desenvolvimento sustentável	Jogo de argumentação	3º A

Em uma segunda categoria, a reflexão na ação, buscamos contemplar as reflexões dos licenciandos sobre suas regências no momento em que as mesmas ocorreram, buscando referências em seus relatos posteriores. Nestes, os sujeitos destacaram que, muitas vezes, tiveram que introduzir modificações e pensar em maneiras diferentes de agir. Também afirmaram que sentiam necessidade de ampliar seus conhecimentos, no que tange aos conteúdos científicos que estavam ensinando.

Dentre os momentos de reflexão na ação, em especial, destacamos que Rose, durante sua regência, não soube responder a um aluno o nome de uma família da tabela periódica. Tal situação foi destacada pela licencianda no momento de reflexão coletiva, mas de maneira que fazia referência ao tipo de reflexão que ela fez no momento em que foi inquirida. Rose colocava que ao não saber a resposta pensou que seria melhor não responder a ter que passar uma informação errônea ao aluno. Pode-se considerar que a licencianda passou pelas etapas preconizadas por Jalbut (2011), no processo de reflexão na ação, em que houve o momento de surpresa em relação à pergunta do aluno, de reflexão sobre seu conhecimento científico, de reflexão da busca da melhor atitude frente à situação e de decisão, no caso, de expor ao aluno o seu desconhecimento sobre a informação. A ação de Rose fez com que a docente de Química da escola a ajudasse dando a informação ao aluno.

Na categoria reflexão sobre a ação, procuramos abarcar as reflexões que os

licenciandos fizeram após terminarem suas regências. Identificamos reflexões desta natureza que envolviam ações favoráveis e desfavoráveis à promoção da argumentação em sala de aula. Como exemplo, destacamos o sujeito Tales que, em um dos momentos de reflexão coletiva, optou por apresentar ações que desencadearam um ambiente pouco argumentativo. Já João, mostrou como conseguiu fazer com que um aluno, que a princípio não se interessava por nada, passasse a participar das aulas.

Além destes, foram comuns os relatos em que os licenciandos explicavam suas ações e as reações dos alunos diante as mesmas. A título de exemplo, destacamos novamente Tales, que apresentou que no dia da atividade em que iria trabalhar a estratégia argumentativa, estava de mau humor e não tinha vontade de falar, e que o fato de ser a primeira aula com início às sete horas da manhã o fez chegar desanimado. Tales percebeu que sua postura influenciou diretamente os alunos no que tange à participação na aula e ao interesse pela atividade. O licenciando se conscientizou de que o insucesso da sua atividade decorreu, em grande parte, da sua atitude como docente.

O fato deste licenciando não ter logrado uma aula argumentativa não invalidou, a nosso ver, a importância desta vivência, já que a tomada de consciência por parte do licenciando, possivelmente potencializada pela reflexão coletiva, pode ser desencadeadora de novas ações docentes na promoção de interações argumentativas. Tais considerações podem ser ampliadas para os licenciandos Beatriz e Pedro, que não conseguiram promover a argumentação em sala de aula, mas apontaram como fundamental ter tido a oportunidade de desenvolver uma regência na perspectiva argumentativa. Os licenciandos apresentaram indícios de uma conscientização de que o sucesso das atividades argumentativas não está atrelado apenas à seleção de estratégias adequadas, mas principalmente, ao discurso construído em torno das mesmas, conforme apontado por Archila (2012).

Nos momentos de discussão coletiva na disciplina PEQ, após as regências, as trocas entre os licenciandos eram frequentes. Em alguns casos, pudemos observar que a conversa pautava-se na necessidade do licenciando em obter uma aprovação da sua regência. Porém, na maioria das vezes, o diálogo permeava os aspectos que poderiam ser melhorados em sua atuação como docente em uma perspectiva argumentativa. Como as regências foram gravadas em vídeo, os licenciandos podiam recorrer às gravações e focalizar suas análises na direção de uma discussão sobre as atividades de natureza argumentativa. Assim, em momentos em que estavam compartilhando seus episódios de ensino (trechos das gravações), usavam cenas dos vídeos para analisar suas ações quanto aos sucessos e dificuldades de promover argumentações.

Com relação a esses aspectos, identificamos considerações dos licenciandos que envolviam: a) transposição de aspectos teóricos/práticos concernentes à argumentação discutidas na disciplina de PEQ, b) planejamento e implementação das regências em uma perspectiva argumentativa, c) habilidades/conhecimentos necessários a um professor para promover ações em uma perspectiva argumentativa e d) experiência no desenvolvimento de ações docentes em uma perspectiva argumentativa.

No que concerne à transposição de aspectos teórico-práticos observamos que, em geral, os licenciandos buscaram se apropriar dos elementos discutidos nas ações da disciplina para os adaptarem a sua prática. Identificamos um aproveitamento das mesmas desde a elaboração, implementação e reflexão da regência até a sua projeção futura na ação docente. Por exemplo, o licenciando Tales usou do modelo de Toulmin (2001) para elaborar sua estratégia argumentativa, em que se preocupou em fornecer materiais que pudessem servir de base, justificativa e conhecimento básico para os alunos chegarem às conclusões.

Com este direcionamento, a licencianda Marta também buscou encontrar nas falas dos alunos elementos do modelo de Toulmin (2001) e percebeu que nem sempre eles estavam presentes. Isto a levou a considerar que, em suas aulas, os alunos argumentaram de maneira comedida. Os licenciandos Pedro e Tales também buscaram os elementos do referido modelo nas falas dos alunos e, de forma similar, concluíram pouca argumentação dos alunos em suas aulas. De qualquer forma, foi unânime e consciente por parte dos licenciandos que as atividades teórico-práticas e os momentos de compartilhamento de informações desenvolvidos na disciplina criaram um ambiente favorável à aprendizagem no que tange sua formação de base de conhecimentos relativos à argumentação.

Com relação às reflexões dos licenciandos quanto ao planejamento e implementação das regências em uma perspectiva argumentativa, identificamos que estas permearam três campos. O primeiro se refere à falta de materiais apropriados que envolvessem os conteúdos de química, que pudessem servir de suporte para o desenvolvimento de atividades de cunho argumentativo. Quanto a este aspecto, a licencianda Beatriz diz ter tido dificuldade em elaborar perguntas sobre eletroquímica durante o experimento que pudessem contribuir para a promoção de um ambiente argumentativo, como pode ser observado no trecho a seguir:

E ali era um experimento que eles teriam que entender o que estava acontecendo de fato. E eu pelo menos não encontrei nenhum material que me ajudasse a elaborar estas questões. Sabe, algum material que tivesse algumas questões que pudessem me orientar a elaborar as minhas questões. (Fonte: Entrevista)

O segundo campo referiu-se à falta de experiência dos licenciandos em promover e mediar situações argumentativas em contexto de sala de aula. Podemos citar as considerações de Marta, quando apontou sua inquietação ao ter que desenvolver sua regência nesta perspectiva, algo até então novo para a licencianda. Ela declarou que a proposta foi totalmente de encontro com o que esperava de uma regência, como podemos observar no excerto a seguir:

Inicialmente eu achei que a nossa regência ia ser aquela aula de Química redondinha, bonitinha, a gente pega o tema, desenvolve, vê no fim se todo o mundo consegue replicar, se todo o mundo balanceou as equações direitinho... Aí veio a atividade de argumentação. Aí você pensa "... uma atividade de argumentação em Química..., Química! O

que eu vou fazer?”. E o pior, dentro do tópico que a professora escolher...  
(Fonte: Entrevista)

O terceiro campo referiu-se ao sentimento dos licenciandos de que os alunos da Educação Básica são despreparados para participar de aulas em que assumem um papel mais ativo. Quanto a este aspecto, podemos citar novamente a licencianda Marta, que apontou que embora tenha feito adaptações para o material de leitura a ser utilizado na sua aula para trabalhar com texto mais curto, sentiu um desinteresse e falta de hábito dos alunos com relação à leitura, como pode ser observado no trecho a seguir.

Quando você entrega uma folha com letras nela, eles já olham para a sua cara e dizem “Dona, sério? Tem que ler?”. Gente, eu leio um livro por mês! Aquelas crianças precisam ler mais! Precisam criar o hábito de ler. Então elas já têm aquela resistência: “peraê, eu tenho que ler alguma coisa”. (Fonte: Entrevista)

Ainda com relação às reflexões quanto ao planejamento e implementação das regências em uma perspectiva argumentativa, os licenciandos apontaram que deveriam ter utilizado mais dos aspectos sobre argumentação discutidos na disciplina de PEQ em sua prática docente. Tal destaque traz à tona que muitas vezes ocorreram dificuldades de apropriação das propostas teórico-práticas veiculadas na disciplina PEQ que, embora tenham embasado e promovido iniciativas nas ações dos licenciandos nas regências, não conseguiram atender suficientemente às situações e às demandas nos contextos específicos vivenciados na prática nas condições dos conhecimentos dos sujeitos naquelas condições.

Os licenciandos também realizaram reflexões sobre habilidades/conhecimentos necessários a um professor para promover ações em uma perspectiva argumentativa. Como exemplo das reflexões dos licenciandos nesta perspectiva, citamos Marta que destaca a necessidade do professor ter um conhecimento amplo do conteúdo científico a ser ministrado, uma vez que o processo de argumentação em sala de aula amplia os espaços de questionamentos, o que pode acarretar no surgimento de perguntas que não estão em um padrão esperado pelo docente. Além disso, a licencianda destaca como fundamental que o professor tenha noção das habilidades que estão vinculadas às atividades argumentativas, na qual o aluno é visto como um sujeito que tem voz ativa no processo de ensino-aprendizagem, como pode ser observado no trecho a seguir.

Essa atividade de argumentação faz você precisar ter uma interação maior com o aluno, não é aquela coisa taxativa “Estou na lousa, você está aí sentadinho na sua carteira, fique quieto enquanto eu falo!”. Por quê?... Você tem que falar, você tem que interagir, você tem que conversar, você tem que estabelecer os limites... (Fonte: Entrevista)

Os licenciandos apresentaram também suas reflexões quanto à experiência em desenvolver regências em uma perspectiva argumentativa. Inicialmente, ao serem informados de que desenvolveriam suas regências neste contexto, alguns licenciandos

sentiram-se desconfortáveis e com receio de não conseguirem sair do modelo tradicional de ensino. Como exemplo, temos Marta que imaginava que desenvolveria uma regência de “Química redondinha”, em que trabalharia o tema com os alunos e depois veria se todos aprenderam. Ao passar pela dinâmica de formação ampliou sua visão de ensino e foi uma das licenciandas que mais refletiu sobre suas ações. Tal ação encontra apoio no que preconiza Archila (2012) sobre a qualidade dos argumentos dos estudantes ser influenciada pelo estímulo que recebem para se envolver numa prática de discussão reflexiva.

Embora tenham passado por um desconforto inicial, todos os licenciandos se mostraram favoráveis ao uso de atividades de natureza argumentativa em ações docente. Alguns até apontaram o que mudariam em uma próxima oportunidade, como podemos observar na fala da licencianda Beatriz que se tivesse deixado os alunos realizarem o experimento, estes ficariam mais à vontade em responder aos seus questionamentos. Considerou também que fez mais uma atividade demonstrativa do que um experimento aberto. Além disso, afirmou que deveria ter trabalhado mais com os alunos a parte conceitual da temática, pois sentiu que estes não a tinham compreendido em sua totalidade, o que dificultou a participação na atividade experimental.

Eu acho que talvez deixando os alunos realizarem um experimento em grupo e indo em cada grupo, e fazendo o questionário, e eles tentando responder de forma mais individual, talvez eles iam responder mais...  
Eu acho que eu fiz mais um experimento demonstrativo do que um de laboratório aberto, eu tentei questionar os alunos, mas eles não participaram. (Fonte: Entrevista)

O conjunto de resultados que apresentamos aqui no que se refere às reflexões dos sujeitos sobre suas práticas de sala de aula voltadas ao desenvolvimento de atividades argumentativas revelou o potencial formativo das proposições da disciplina PEQ. Em todos os casos analisados, vimos que (i) as tentativas dos futuros professores de organizar atividades para as regências no estágio impulsionaram processos de adaptação das propostas estudadas, e (ii) o planejamento, a implementação e as reflexões desenvolvidas promoveram análises por parte dos próprios futuros professores de suas dificuldades, e interpretações diversas sobre suas ações. Como resultado fundamental desses processos, pudemos evidenciar com base nos vários depoimentos apresentados, que houve uma conscientização sobre as necessidades de avançar, seja na busca de novos conhecimentos, seja nas mudanças de suas ações. Desta forma, no contexto desse ambiente formativo, os licenciandos puderam mobilizar e elaborar diversos saberes docentes relacionados à promoção de argumentação, que pudemos caracterizar na investigação.

### **Saberes de Argumentação Docente (SAD)**

Categorizamos e denominamos cinco tipos principais de saberes, identificados nos depoimentos dos sujeitos, a saber:

a) SAD relativo às Estratégias – saberes em que o licenciando, com base nos conhecimentos teóricos e práticos, desenvolveu, selecionou e utilizou estratégias que

potencialmente possibilitam um ambiente argumentativo;

b) SAD dos Fins Educacionais – elementos direcionadores para a elaboração, implementação e análise de atividades de natureza argumentativa;

c) SAD Reflexão – saberes que evidenciam um conhecimento explícito e consciente de que processos reflexivos são importantes para a melhoria das ações argumentativas;

d) SAD Sociocientífico – saberes que relacionam a argumentação com as questões relativas às articulações entre os campos da ciência, da tecnologia e da sociedade e a educação científica;

e) SAD Aprendizagem Compartilhada – conhecimentos relacionados à atribuição de importância de se envolver em discussões coletivas e de compartilhar suas ações docentes com os pares.

No que diz respeito à primeira categoria, o SAD Relativo às estratégias, consideramos que este favorece ao licenciando trabalhar em sala de aula com posicionamentos divergentes entre os alunos, por meio do diálogo ou por outras atividades. Além disso, este SAD pode promover articulação, sistematização e gerenciamento das ideias docentes e a dos seus alunos e criar espaços para os alunos questionarem outras afirmações dos colegas e do próprio professor. Como exemplo destes saberes, destacamos a fala do licenciando João, que para a elaboração da regência, refletiu sobre qual atividade seria mais propícia à experiência dos alunos. O licenciando argumentou que não considerou um debate, pois este não seria adequado ao tempo, e pelo fato dessa atividade poder inibir os alunos. Assim, optou por usar um trabalho em grupo com elaboração e apresentação de cartazes sobre a temática, como evidenciado no excerto a seguir:

... eu achei que um debate, por exemplo, também não se encaixaria. Por quê? Uma pelo tempo que eu tinha e pelo que eu queria tratar nas aulas e outra por eles ficarem meio acanhados na hora de falar. Então eu pensei “Não, vamos tentar escrever com eles e também para trabalhar isso, a interpretação de texto, que eles teriam que ler, e a atividade”.  
(Fonte: Entrevista).

Exemplificações de saberes pertencentes à categoria configurada como SAD dos Fins Educacionais, na qual o sujeito busca na literatura ou em sua própria prática subsídios para atribuir sentidos à atividade argumentativa, Beatriz explicita possíveis benefícios e finalidades para o desenvolvimento de ações argumentativas em sala de aula.

Porque você desenvolve a capacidade de pensar do aluno e desenvolve uma maneira dele falar porque se ele não fala de uma forma correta a pessoa não vai entender... Acho que vai torná-lo (o aluno) uma pessoa até mais culta. Vai saber se expressar melhor, de forma mais clara. E vai poder ser crítico diante as coisas. (Fonte: Entrevista)

Eu acho que na atividade argumentativa dava para perceber melhor que o aluno sabe e o que ele está entendendo e tentar focar no que você quer ensinar mesmo, além do aluno se tornar uma pessoa mais crítica.  
(Fonte: Entrevista)

Como exemplo da categoria SAD Reflexão, temos a transcrição em que o licenciando João apresenta a importância das atividades que foram desenvolvidas nas dinâmicas que buscavam a reflexão.

Eu acho que o ponto da discussão que a gente fazia com você (pesquisadora), com a professora (docente da disciplina) e os alunos (demais licenciandos), eu acho que isso foi o ponto alto da nossa disciplina, ainda mais para a atividade argumentativa. Por quê? Foi o que falei, muitas vezes a gente argumenta, tem o raciocínio só que eu não tinha muita base teórica da coisa, né. Então o que acontece chegava lá, se você pegar – tem até a filmagem – se você pegar a primeira aula que a gente discutiu um tema e pegar a última aula, você vai ver uma evolução. Exatamente, por estar discutindo sempre e ter a base teórica disso. Então eu acho que isso foi um ponto principal e que eu adorei também. (Fonte: Entrevista)

Como exemplo de saber da categoria SAD Sociocientífico podemos citar o depoimento de João relacionado às suas ações de possibilitar o desenvolvimento e/ou aprimoramento de posicionamentos críticos dos alunos, no contexto do desenvolvimento de uma atividade.

As principais funções? ... Tá, não, em relação ao tema que eu dei na aula, seria... porque o meu pensamento foi o seguinte: que eles fixassem os conceitos aprendidos na aula e extrapolassem para o cotidiano. Então qual que foi, qual seria a principal função? Levar isso para o cotidiano deles. Por quê? Porque, no caso, pra eles, que eles argumentassem em cima daquele caso (instalação de uma mineradora em área próxima à residência dos alunos), com os conhecimentos deles. Então eu acho que a principal função seria formar uma opinião crítica sobre o assunto.

Como exemplo de saber da categoria SAD Aprendizagem Compartilhada, temos as considerações de Marta, que apontou a importância de se ter momentos de reflexões conjuntas para seu crescimento como docente.

... olha, os textos, os artigos que a gente usou naquela atividade (se referindo à oficina de leitura sobre argumentação) forneceram um monte de pistas e um monte de ideias. Trocar ideias com os outros alunos (se referindo aos licenciandos) no dia que a gente estava montando, apresentando as regências, os projetos de regência, e cada um dando uma ideia aí eu notei que eu não podia colocar textos para eles lerem. Com uma folha eles estavam reclamando no dia. Então foi ótimo me avisarem daquilo. É, eu acho, eu achei mais fácil construir a atividade argumentativa com a ajuda dos demais, porque eu tenho uma linha de raciocínio, mas a minha linha de raciocínio não é, não cobre todas as possibilidades. Com outras pessoas fica muito mais fácil, ficou muito mais fácil. O fato de a gente discutir bastante em sala de aula o que ia fazer ajudava bastante. (Fonte: Entrevista)

## Conclusões

Os resultados nos levam a concluir a importância das vivências teórico-práticas dos futuros professores em seu processo de formação inicial em dinâmicas como as desenvolvidas nesta investigação, em que a racionalidade prática, serviu como base. Neste caminho percebemos que as atividades desenvolvidas pelos licenciandos possibilitaram que eles refletissem sobre os problemas de sua atuação, estabelecendo um diálogo com a situação complexa que envolve o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, na direção do que propõe Jalbut (2011).

Os momentos reflexivos ocorridos tanto de maneira individual como de forma conjunta foram fundamentais para o desenvolvimento de um processo formativo vinculado à disciplina PEQ com base na racionalidade prática. Os processos de reflexão no planejamento da ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação forneceram a base ao desenvolvimento dos Saberes de Argumentação Docente. A Figura I traz uma representação sobre articulações desses processos reflexivos.

O movimento de reflexão no planejamento da ação colaborou com a reflexão na ação e sobre a ação, pois, sabendo os objetivos iniciais de cada atividade foi possível no momento da ação, e depois dela, realizar uma análise consistente relacionando resultado com objetivo. A reflexão na ação e sobre a ação forneceu subsídios para que novas reflexões no planejamento em ações docentes futuras fossem realizadas. Dando embasamento a estes movimentos, elementos teórico-práticos fundamentaram os processos de aprendizagem da docência numa perspectiva de desenvolvimento de um ambiente argumentativo.

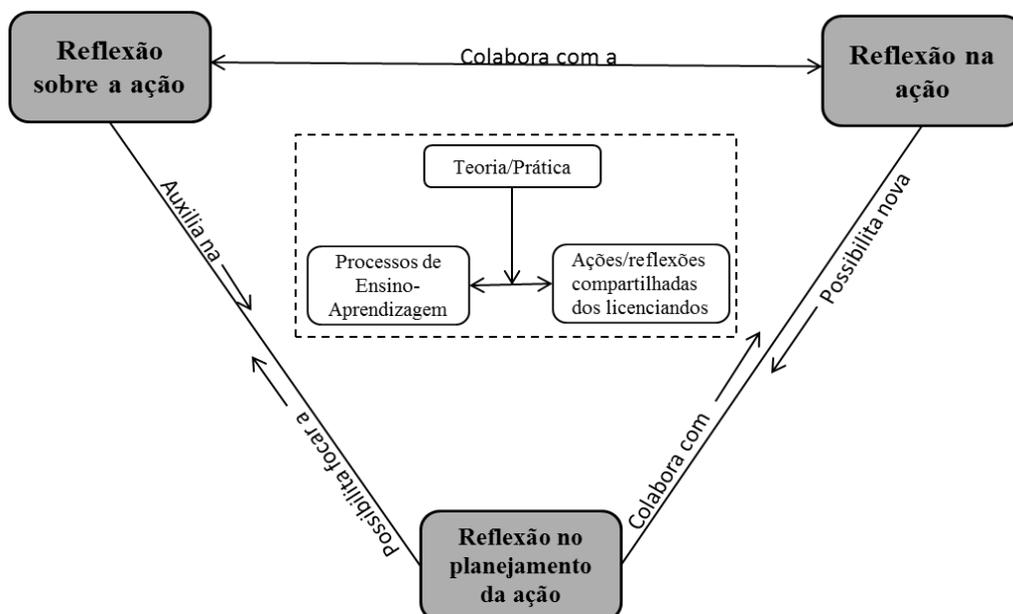


Figura I. Esquema dos movimentos de reflexão identificados ao longo das atividades desenvolvidas pelos licenciandos. (Fonte: Elaboração dos autores.)

Ficou evidente o movimento cíclico e de ampliação, que os licenciandos fizeram em relação às teorias que concernem à argumentação e à prática de sala de aula. Tal movimento possibilitou que os mesmos baseassem sua prática em um arcabouço conceitual e possibilitou entender seus resultados em uma perspectiva teórico-prática e de elaboração de saberes. Tais aspectos foram favorecidos ao assumirem em sua regência, por meio das reflexões sistematizadas pelas trocas e pelos trabalhos escritos uma perspectiva investigativa para sua própria prática docente. Nesse sentido, destacamos a contribuição fundamental da vivência em ações coletivas em que os licenciandos puderam ter momentos de troca com seus pares, com profissionais mais experientes e com pesquisadores da universidade. Esta combinação contribuiu para uma ação mais consciente da atual e futura prática docente dos licenciandos.

Consideramos que, ao refletirem sobre todo o processo desenvolvido, os licenciandos puderam ter uma maior conscientização da importância de suas ações no processo de ensino-aprendizagem e um entender de como poderiam modificá-las visando ações docentes futuras. Além disso o fato de os licenciandos compartilharem esse movimento de reflexão sobre a ação com os demais sujeitos envolvidos em sua formação na disciplina Prática do Ensino de Química possibilitou que eles percebessem que, muitas vezes, suas dificuldades são de igual grau às dos outros licenciandos. Além disso, em algumas situações, eles mudaram sua concepção sobre sua reflexão e os sujeitos, juntos, em alguns casos, chegaram a conclusões de como poderiam melhorar a prática docente.

Nesses processos, os saberes dos licenciandos foram se constituindo e sendo modificados a partir de reflexões na prática, sobre a prática e no planejamento da mesma. Em muitos casos, para desenvolver os saberes foi necessário que os licenciandos fizessem uma reflexão crítica sobre diferentes aspectos do processo do planejamento e de sua implementação, e análise da sua prática docente em uma perspectiva argumentativa. E, para se darem conta de seus saberes, tiveram que refletir assumindo uma postura crítica sobre suas ações, sobre seus conhecimentos e também sobre suas lacunas.

Assim, os resultados deste estudo corroboram os de outras investigações sobre a formação de professores quanto à importância de assumir, nos processos formativos, uma perspectiva prático-investigativa, em especial, as que se referem à necessidade de se trabalhar a argumentação na formação de professores. Afinal, o desenvolvimento de saberes docentes relativos à argumentação é condição necessária para a inserção da argumentação na educação científica frequentemente defendida pelas propostas atuais para a educação básica.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a CAPES pelo auxílio financeiro, a Professora Salete Linhares Queiroz e aos alunos matriculados na disciplina SLC0571-Prática do Ensino de Química, ministrada no Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, no ano de 2012.

## Referências

- ARCHILA, P. A. La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñaza y Divulgación de las Ciencias**, v. 9, n.3, p. 361-375, 2012.
- ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v.32, p.26-30, 2010.
- AUFSCHNAITER, C. V.; ERDURAN, S.; OSBORNE J.; SIMON, S. Arguing to learn and learning to argue: case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v.45, n.1, p. 101-131, 2008.
- BROIETTI, F. C. D.; BARRETO, S. R. G. Formação inicial de professores de química: a utilização dos relatórios de observação de aulas como instrumentos de pesquisa. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, Londrina, v. 32, n.2, p. 181-190, 2011.
- CAAMAÑO, A. Argumentar em ciências. **Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n. 63, p. 5-10, 2010.
- COLOMBO JR., P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade de conhecimento físico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, p. 489-507, 2012.
- CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n.3, p. 350-377, 2005.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v.84, p. 287-312, 2000.
- ERDURAN, S. Promoting ideas, evidence and argumentation in initial science teacher training. **School Science Review**, v. 87, n. 321, p. 45-50, 2006.
- EVAGOROU, M.; OSBORNE, J. Exploring Young Students' Collaborative Argumentation Within a Socioscientific Issue. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 50, n.2, p. 209-237, 2013.
- GARRIDO, E.; CARVALHO, A. M. P. Reflexão sobre a prática e qualificação da formação inicial docente. **Cadernos de Pesquisa**, n.107, p.149-168, julho, 1999.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación em la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 21, n.3, p. 359-370, 2003.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. **10 ideas clave - competencias en argumentación y uso de pruebas**. Barcelona: Graó, 2010.
- LAWSON, A. E. Sound and faulty arguments generated by preservice biology teachers when testing hypotheses involving unobservable entities. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 3, p.237-252, 2002.

- LEMKE, J. L., Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v.24, n. 1, p.5-12, 2006.
- LOURENÇO, A. B.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Licenciandos em Química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. **Química Nova**, v. 39, n. 4, p. 513-521, 2016.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- McDONALD, C. The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, n.9, p. 1137-1164, 2010.
- MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.
- NASCIMENTO, S. S.; VIEIRA, R. D. Contribuições e limites do padrão de argumento de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n.2, 2008.
- NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C.; VIEIRA, R. D. A validação de argumentos em sala de aula: um exemplo a partir da formação inicial de professores de física. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.2, p.169-185, 2008.
- NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, ano XXII, n. 74, p. 27-42, 2001.
- OLIVEIRA, A. S.; SOARES, M. H. F. B. Júri químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 18-24, 2005
- OSANA, H. P.; SEYMOUR, J. R. Critical thinking in preservice teachers: a rubric for evaluating argumentation and statistical reasoning. **Educational Research and Evaluation**, v. 10, n. 4-6, p. 473-498, 2004.
- PENTEADO, H. D. Pesquisa-ensino e formação de professores. In: PENTEADO, H. D., GARRIDO, E. (orgs.) **Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor**. São Paulo: Paulinas, 2010.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. São Paulo: Editora Átomo, 2009.
- SUART, R.C.; MARCONDES, M.E.R.; LAMAS, M.F.P. A estratégia "Laboratório Aberto" para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 200-207, 2010.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11ª edição. Petrópolis: Vozes, 2010.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Tradução Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação no discurso de um professor e seus estudantes sobre um tópico de mecânica newtoniana. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 174-193, 2007.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas de sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 15, n.3, p. 443-457, 2009.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, p. 187-209, 2003.

ZOHAR, A.; NEMET, F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, v.39, p.35-62, 2002.

**Ariane Baffa Lourenço**

Universidade Federal da Grande Dourados  
Dourados, Brasil  
arianebaffa@gmail.com

**Maria Lucia Vital dos Santos Abib**

Universidade de São Paulo  
São Paulo, Brasil  
mlabib@usp.br

**Francisco Javier Murillo**

Universidad Autónoma de Madrid  
Madrid, Espanha  
javier.murillo@uam.es

**Recebido em 06 de janeiro de 2015**

**Aceito para publicação em 06 de junho de 2016**