



PLANEJAMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA: UM ESTUDO NA FORMAÇÃO INICIAL

Planning of experimental classes of chemistry: a study in initial training

Andriele Coraiola de Souza [andriele_afc@yahoo.com.br]

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Estadual de Londrina, Campus Universitário
Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445, Km 380), CEP: 86057-970. Londrina, Paraná, Brasil.*

Fabiele Cristiane Dias Broietti [fabieledias@uel.br]

*Departamento de Química
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Estadual de Londrina, Campus Universitário
Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445, Km 380), CEP: 86057-970. Londrina, Paraná, Brasil.*

Resumo

A presente pesquisa focaliza a sua atenção em identificar e analisar as percepções de licenciandos de Química ao planejar aulas experimentais. Os dados consistem de registros sobre o planejamento de aulas experimentais e de entrevistas realizadas com os licenciandos. Com esse foco, a sistematização dos dados e a sua categorização foram realizados com base no referencial teórico-metodológico da análise textual discursiva e da Matriz do Professor – M(P). Como resultado, o instrumento se revelou bastante pertinente para a análise das percepções dos licenciandos ao planejar aulas experimentais, tendo sido observadas incidências em todos os setores da Matriz, com destaque nas relações: i) epistêmica com o ensino (setor 2A), ii) epistêmica com a aprendizagem (setor 3A) e iii) pessoal com a aprendizagem (setor 3B). Também foi observado, de modo geral, que as percepções estão mais direcionadas a uma linha epistêmica (A), centradas na gestão do ensino (coluna 2) e, principalmente, com uma preponderância no setor 2A. No caso, esse setor diz respeito à relação epistêmica dos professores com o ensino, ou seja, com o que eles compreendem, sabem, conhecem ou não sobre a atividade docente; com o planejamento que realizam; com as suas percepções e reflexões quanto ao seu próprio desenvolvimento como professores, com as maneiras como realizam, avaliam e procuram melhorar o ensino que praticam e, enfim, com o seu conhecimento a respeito da atuação docente. Diante das análises, é possível ratificar o pressuposto inicial de que aulas experimentais planejadas sob uma perspectiva investigativa possibilitam que sejam consideradas todas as relações com o saber presentes na M(P), favorecendo o enriquecimento do conhecimento dos futuros professores sobre processos de ensino e de aprendizagem que envolvem a atividade experimental. Nesse contexto, as análises mostraram-se expressivas para se compreender as práticas e conhecer as percepções de futuros professores de Química no que diz respeito aos procedimentos de ensino e de aprendizagem e ao conteúdo, fatores que influenciam na forma como se aprende por meio da experimentação.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de Química; Estágio supervisionado; Matriz do Professor; Aula experimental.

Abstract

The present research focuses its attention on identifying and analyzing the perceptions of chemistry graduates when planning experimental classes. The data consist of records about the planning of investigative experimental classes and interviews with the graduates. With this focus, the systematization of the data and its categorization were performed based on the theoretical and methodological reference of the discursive textual analysis and the Matrix of the Teacher - M(P). As a result, the instrument was very relevant for the analysis of the students' perceptions in the planning of experimental classes, with incidence in all sectors of the Matrix, with emphasis on relations: i) epistemic with teaching (sector 2A), ii) epistemic with learning (sector

3A) and iii) staff with learning (sector 3B). It was also observed, in general, that the perceptions are more directed to an epistemic line (A), centered in the management of the education (column 2) and, mainly, with a preponderance in the sector 2A. In this case, this sector concerns the epistemic relation of the teachers with the teaching, that is, with what they understand, know, know or do not know about the teaching activity; with the planning they carry out; with their perceptions and reflections regarding their own development as teachers, with the ways in which they perform, evaluate and seek to improve their teaching and, finally, with all their knowledge about the teaching performance. In the face of the analysis, it is possible to ratify the initial assumption that experimental classes planned under a investigative perspective make possible to consider all relations with knowledge present in the M(P), favoring the enrichment of the knowledge of future teachers about teaching-learning processes which involve the experimental activity. In this context, the analyzes carried out in the research were shown to be meaningful in order to understand the practices and to know the perceptions of future Chemistry teachers regarding the teaching-learning procedures and the content, factors that influence how one learns through of experimentation.

Keywords: Initial training of chemistry teachers; Supervised internship; Supervised internship; Teacher's Matrix; Experimental class.

INTRODUÇÃO

Este artigo traz resultados parciais de um estudo que focaliza atenção na utilização de um instrumento para a análise da ação docente na formação inicial de professores de Química, ao planejar e executar aulas experimentais no contexto do estágio supervisionado. Tal investigação surgiu a partir das discussões ocorridas no grupo de estudos denominado Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM)¹, vinculado ao programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), grupo esse cadastrado no CNPq desde o ano de 2002.

O referido grupo conta com pesquisas voltadas a investigar os procedimentos de ensino e de aprendizagem em Ciências e Matemática, tanto em ambientes formais (escolas, universidades) como em ambientes informais (na residência, no trabalho, no lazer, etc.), com uma linha de investigação acerca da ação de professores de forma a analisar as relações com o saber que envolvem o trabalho docente, tendo gerado diversas pesquisas em torno de tal temática (Passos, Maistro & Arruda, 2016; Arruda, Passos & Elias, 2017; Piratelo *et al.*, 2017; Carvalho, Passos & Arruda, 2017).

Desse modo, mediante as discussões ocorridas no grupo e o interesse em investigar acerca de aulas experimentais, emergiu a questão a seguir formulada e que norteará as discussões presentes neste artigo: *Quais são as percepções de licenciandos em Química ao planejar aulas experimentais a partir da Matriz do Professor – M(P)?* Anunciada de outra forma, a questão fica assim: *Que resultados podem ser obtidos quando se utiliza a Matriz do Professor – M(P) para a análise das percepções de licenciandos em Química ao planejar aulas experimentais?*

Nesse sentido, a temática da relação com o saber (Charlot, 2000) pode ser considerada como ponto de partida para analisar a formação de professores e os processos de ensino e de aprendizagem em situações educativas. Arruda, Lima e Passos (2011) têm concentrado suas pesquisas em modelos que permitem analisar as relações com o saber em sala de aula. Esses autores construíram um instrumento de análise das ações docentes denominado “Matriz do Professor”, conhecido pela sigla M(P), instrumento que permite o estudo das relações epistêmicas, pessoais e sociais com o saber. Nessa perspectiva, ao aqui se trazer parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, o objetivo está em identificar e analisar, por meio desse instrumento teórico-metodológico – a M(P) –, as percepções de licenciandos de Química quando planejam aulas experimentais.

Para fundamentar a proposta, apresentamos alguns aspectos da formação inicial de professores de Química, a importância dos estágios supervisionados e alguns aspectos das atividades experimentais no Ensino de Ciências. Em seguida, apresentamos o instrumento para a análise da ação docente em sala de aula. Na sequência descrevemos o contexto da pesquisa e os procedimentos metodológicos adotados. Por fim segue a análise com discussão dos dados, bem como vão registradas as considerações finais.

¹ Para mais informações, consultar: <<http://educim.com.br/>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

Formação Inicial de Professores de Química e o Estágio Supervisionado

Nas últimas duas décadas têm sido divulgadas muitas pesquisas a respeito dos saberes docentes necessários para uma atuação profissional de qualidade. As pesquisas que investigam acerca desses saberes buscam respostas para questões como: “*Quais são os saberes que servem de base para o ofício do professor? Qual é a natureza desses saberes? Como esses saberes são adquiridos? Como a formação de professores pode levar em consideração e até integrar os saberes dos professores de profissão na formação dos futuros docentes? O que acontece quando o professor ensina? O que ele faz exatamente para instruir e educar as crianças? O que é preciso saber para ensinar?*” (Tardif, 2002, p. 9; Gauthier et al., 2006, p. 17).

Para Tardif (2002), os saberes dos professores devem ser sempre pensados em relação ao seu trabalho na escola e na sala de aula. Nesse entendimento, esses saberes devem ser pensados na possibilidade da sua utilização no determinado contexto em que o docente atua, pois é esse contexto que lhe fornece as condições para enfrentar e solucionar situações, tratando-se então de um saber de trabalho inserido num determinado tempo-espço. Deste modo, os saberes docentes se constituem por uma diversidade de saberes, provenientes das mais diversas fontes, naturezas e contextos, sendo o saber deles relacionado com a sua identidade e adquiridos de sua experiência de vida e história profissional. Assim, Tardif (2002, p. 36) afirma que os saberes do professor consistem em um “*saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais*”, o qual “*formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana*” (Tardif, 2002, p. 49).

Em suma, os saberes docentes “*engloba[m] os conhecimentos, as competências, as habilidades e atitudes dos professores, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser*” (Tardif, 2002, p. 60). Esse autor destaca a importância da articulação entre os saberes em busca de uma formação mais completa pela qual o futuro professor possa perceber que a atividade docente não envolve apenas saber o conteúdo específico, mas compreender que envolve outras competências e habilidades.

Broiatti e Stanzani (2016, p. 306) preconizam que a formação desenvolvida nos cursos de licenciatura seja construída mediante a integração de distintos conhecimentos, articulando teoria e prática, e seja concretizada em uma proposta curricular que prepare os estudantes com qualidade científica e princípios didáticos para o exercício da docência. Nesse sentido, destacamos o importante papel dos estágios supervisionados para a aprendizagem docente dos futuros professores, pois, ao inseri-los no contexto educativo, o estágio pode propiciar o estabelecimento de relações com todo o ambiente escolar (professores, alunos, diretores, etc.), além de possibilitar a aprendizagem com aqueles que possuem mais experiência (Hargreaves, 1994 *apud* Lima et al., 2015).

Para Pimenta e Lima (2004), é necessário explicitar e valorizar o estágio como um campo de conhecimentos necessários ao processo formativo, pois o estágio supervisionado pode possibilitar a compreensão do processo de ensino e o desenvolvimento de habilidades necessárias, proporcionando um lugar de construção, reflexão, legitimação e validação de sua identidade profissional como professor (Pimenta & Lima, 2004). Assim, segundo Flores (2012), esse é o momento de

[...] compreender de que forma os alunos futuros professores articulam entendimentos do que significa tornar-se e ser professor com as suas experiências de aprendizagem no contexto da formação e no contexto da prática de ensino, mas também com as suas biografias e modos de interação com os outros” (Flores, 2012, p. 93).

Desta forma, os estágios supervisionados se destinam a aproximar os futuros professores da realidade escolar. Trata-se de uma aproximação necessária para que eles percebam os desafios de sua profissão, reflitam sobre a profissão que exercerão, troquem experiências, obtenham informações sobre ações e estratégias didáticas e para que iniciem a construção de seus saberes experienciais, retroalimentando os saberes disciplinares, curriculares e de formação profissional. Santos et al. (2006), referindo-se à formação inicial de professores de Química, relatam que, ao aproximar o futuro professor daqueles que já atuam no ensino de Química, fundamentando ações e estratégias didáticas, essa aproximação “*permite-nos esperar sempre uma melhor formação do professor de Química*” (Santos et al. 2006, p. 29).

Diante desse cenário, de formação inicial de professores tendo como foco central os estágios supervisionados, nossa proposta consistiu em identificar e analisar as percepções de licenciandos de Química ao planejarem aulas experimentais. Na sequência trazemos algumas discussões a respeito das atividades experimentais.

Atividades Experimentais

Há, na literatura especializada, muitas pesquisas a respeito da importância das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências especialmente em relação a suas contribuições, seus objetivos, seus tipos, suas carências e suas deficiências na utilização de experimentos. Autores como Hodson (1994), Zanon e Silva (2000) e Oliveira (2010) discutem esses aspectos em suas pesquisas, destacando limites, possibilidades e estratégias para a sua aplicação como subsídios à prática docente.

No Ensino de Ciências, as Atividades Experimentais são consideradas importantes para a aprendizagem científica. Nos últimos anos, diversos pesquisadores têm procurado compreender especificamente qual seria o papel das Atividades Experimentais, suas formas de abordagem em sala de aula e as estratégias que favorecem sua aplicação; discutindo sobre os significados que podem assumir (Oliveira, 2010).

As atividades experimentais se apresentam na literatura como uma importante ferramenta didática nos processos de ensino e de aprendizagem, cuja função pedagógica está em auxiliar os alunos na significação dos conceitos (Santos & Schnetzler, 1996).

Entendemos as Atividades Experimentais como uma estratégia facilitadora da aquisição do conhecimento científico cujo objetivo está em *“aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas, produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimento sobre esses objetos”, pois o “importante é a discussão e reflexão”* (Maldaner, 2013, p. 105 e 252).

Consideramos, para o Ensino da Química, *“a importância na inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos”* (Santos & Schnetzler, 1996, p. 31) na explicitação, problematização, enfim, na significação dos conceitos químicos.

Diante deste cenário, Suart e Marcondes (2008) e Galiazzi et al. (2001) ressaltam que as atividades experimentais foram discutidas exaustivamente desde sua implementação no Ensino de Ciências, por volta do século XVIII, mas apesar de inúmeras pesquisas, nos últimos trinta anos, a experimentação ainda se mostra pouco frequente nas escolas e pouco discutida na formação inicial e continuada de professores (Galiazzi, et al., 2001; Galiazzi & Gonçalves, 2004).

Recentemente, realizamos um estudo cujo objetivo foi investigar o que os pesquisadores e educadores têm discutido sobre a atividade experimental no Ensino de Química, analisando artigos publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc) em um período de 21 anos (1995-2016) (Souza & Broietti, 2017). Neste período, foram encontrados 203 artigos que abordavam acerca da atividade experimental no ensino de Química, de um total de 662. Na tentativa de analisar tendências de investigação sobre tal tema foram construídas 6 categorias que emergiram de uma análise criteriosa dos objetivos dos artigos: Temática (C1), Materiais Alternativos (C2), Recursos (C3), Multimídia (C4), Discutindo acerca da experimentação (C5) e outros (C6).

De um modo geral, observamos que há poucos estudos que buscam refletir sobre o uso de recursos computacionais integrados com a atividade experimental, ao qual encontramos menos de 2% de artigos e principalmente, a discussão de aspectos didáticos, pedagógicos ou teóricos sobre as atividades experimentais, menos de 12%. Em contrapartida, as categorias C1 e C2, tiveram grande concentração de artigos, 44,3% e 42,8% respectivamente, os quais têm centrado em propor a realização de atividades experimentais associada a um tema específico e ao uso de materiais alternativos de baixo custo e de fácil acesso.

Nesta perspectiva, Gonçalves (2009) relata que as discussões sobre a experimentação focalizam mais a educação básica e muito pouco o ensino superior. O autor explica que essa tendência pode estar associada à baixa frequência da utilização de atividades experimentais nas escolas, que é um problema a ser discutido, potencializando para novas discussões, como evidenciado na presente pesquisa.

Com este cenário, compreendemos que a atividade experimental necessita estar presente na formação dos docentes, por meio de uma educação pela pesquisa, de modo a *“discutir a experimentação como artefato pedagógico em cursos de Química”* (Galiazzi & Gonçalves, 2004, p. 326) e a *“[...] reconhecer as visões discentes sobre ensino, aprendizagem e natureza da ciência e que influenciam na maneira como se aprende”* (Gonçalves, 2005, p. 37). Pois, é uma proposta que pode proporcionar reflexões e contribuir no enriquecimento do conhecimento dos professores e licenciandos sobre os processos de ensino e de aprendizagem que envolvem a atividade experimental (Galiazzi & Gonçalves, 2004; Gonçalves, 2005; 2009).

Diante de tais evidências, ao problematizarmos sobre quais as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais a partir da Matriz do Professor M(P) acreditamos que podemos contribuir com estudos que relacionam as atividades experimentais à formação inicial de professores, possibilitando novas discussões e resultados associados à temática da experimentação.

Na continuidade apresentamos a M(P), que foi utilizada para analisar as percepções de licenciandos em Química ao planejar aulas experimentais.

Matriz do Professor - um instrumento para a análise da ação docente

A Matriz do Professor – M(P) foi a primeira matriz elaborada e apresentada por Arruda, Lima e Passos (2011). Atualmente já estão publicadas a Matriz do Estudante – M(E) e a Matriz do Saber – M(S), instrumentos que dizem respeito às ações dos estudantes na sala de aula e à influência da ação do saber no funcionamento da sala de aula, seja em relação ao ensino ou à aprendizagem discente e docente (Arruda & Passos, 2017). Para esta investigação, focaremos atenção apenas na M(P), uma vez que essa matriz expressa a ação docente a partir de suas relações epistêmicas, pessoais e sociais com o seu aprendizado, o ensino que pratica e com a aprendizagem do estudante (Arruda & Passos, 2015).

Esse instrumento foi desenvolvido a partir das temáticas da relação com o saber e do triângulo didático -pedagógico (Charlot, 2000; Gauthier *et al.*, 2006), ampliando a ideia das condicionantes: a gestão do conteúdo e a gestão da classe, que estruturam a ação do professor segundo Tardif (2002) e Gauthier (2006), para uma visão que permite revelar que “*o professor tem de gerir também a sua própria aprendizagem, o seu próprio desenvolvimento profissional*”, ou seja, “*gerir a si mesmo, sua aprendizagem, sua identidade, seus desejos, seu envolvimento*”, segundo Arruda, Lima e Passos (2011, p. 143).

A relação com o saber é definida, essencialmente, como “*uma forma da relação com o mundo*” (Charlot, 2000, p. 77) e esse mundo é o local em que me encontro como um ser humano, movido por meus desejos, ocupando uma posição num espaço social e portador de uma história de vida que define minha singularidade e minha maneira de dar sentido a tudo o que me rodeia em âmbitos próximos ou distantes (Charlot, 2000). Ou seja, para Charlot (2000, p. 78) “*a relação com o saber é a relação do sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros*”. A esse mundo, que aqui consideramos como sendo a sala de aula, é a relação que o sujeito possui com o mundo escolar.

Por relação com o mundo, entende-se que sejam as relações que ocorrem no mundo escolar e em que estão presentes: alunos, professores, administradores, orientadores educacionais (pedagogos, diretores, supervisores); o saber a ser ensinado; e toda a parte física desse local (salas de aula, laboratórios, mesas, cadeiras, etc.) (Arruda, Lima & Passos, 2011).

Diante desse ponto de vista, segundo Arruda e Passos (2015),

“A ação do professor, em uma sala de aula da escola básica ou de uma universidade, é um trabalho interativo envolvendo pelo menos três tipos de relações: as relações do professor com um saber disciplinar, definido pelo currículo; as relações do professor com o ensino desse saber, que só faz sentido tendo em vista que existe o aluno, ou seja, alguém disposto (ou obrigado) a aprender; e as relações dos alunos com o conteúdo de que trata a disciplina, que é uma relação com seus próprios aprendizados” (Arruda & Passos, 2015, p. 2).

A partir de tais constatações, os autores compreendem que as relações com o saber podem ocorrer mediante três dimensões: epistêmicas, pessoais e sociais, conforme definidas no Quadro 1, inspiradas pelas ideias de Charlot (2000).

Quadro 1 – Definições das relações epistêmicas, pessoais e sociais com o saber (extraído de Arruda & Passos, 2017, p. 99)

- a) Relação epistêmica: o sujeito demonstra uma relação epistêmica com o mundo escolar quando utiliza discursos puramente intelectuais ou cognitivos a respeito do ensino, da aprendizagem e dos eventos que ocorrem nesse universo, expressando-se, em geral, por meio de oposições do tipo “sei/não sei”, “conheço/não conheço”, “compreendo/não compreendo”, etc.
- b) Relação pessoal: o sujeito demonstra uma relação pessoal com o mundo escolar quando utiliza discursos que remetem a sentimentos, emoções, sentidos, desejos e interesses, expressando-se, em geral, por meio de oposições do tipo “gosto/não gosto”, “quero/não quero”, “sinto/não sinto”. etc.
- c) Relação social: finalmente, o sujeito demonstra uma relação social com o mundo escolar quando utiliza discursos que envolvem valores, acordos, preceitos, crenças, leis, que têm origem dentro ou fora do mundo escolar, expressando-se, em geral, por meio de oposições do tipo “valorizo/não valorizo”, “devo fazer/não devo fazer”, “posso/não posso” (sou ou não autorizado a fazer), etc.

Interessados nas relações estabelecidas no mundo escolar, Arruda, Lima e Passos (2011) utilizam o triângulo didático-pedagógico (Figura 2) como modelo de sala de aula, mas interpretando de uma forma diferente as suas arestas em relação a Chevallard (2005) e a Houssaye (2007), em que P é o sujeito que ensina (professor, futuro professor no estágio, etc.), em que E é o sujeito que aprende (classe, licenciandos, etc.), e, enfim, S é o saber a ser ensinado (disciplinas, conteúdos, etc.) (Arruda & Passos, 2017).

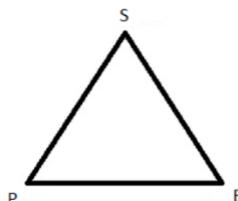


Figura 1 – Triângulo didático-pedagógico (extraído de Arruda & Passos, 2017, p. 100)

Tomando como base esses princípios, os autores Arruda e Passos (2017) interpretam os lados do triângulo conforme segue:

*“E-P (ou P-E) indica as relações entre o professor e os estudantes e representa o **ensino**.*

*E-S (ou S-E) indica as relações entre os estudantes e o saber e representa a **aprendizagem discente**.*

*P-S (ou S-P) indica as relações entre o professor e o saber e representa a **aprendizagem docente**.”(Arruda & Passos, 2017, p. 100).*

Deste modo, os autores também consideram que a sala de aula possui três envolvidos, ou seja, P, E e S, e cada um apresenta visões diferentes sobre o triângulo (Arruda & Passos, 2017).

Levando em conta que na sala de aula ocorrem relações que podem ser caracterizadas em epistêmicas, pessoais e sociais, Arruda, Lima e Passos (2011) agruparam tais ideias em um modelo de sala de aula (triângulo didático-pedagógico), transformando o triângulo em prisma (Arruda & Passos, 2015), conforme observado na Figura 4.

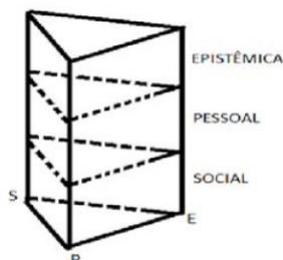


Figura 2 – O prisma didático-pedagógico (extraído de Arruda & Passos, 2015, p. 9)

Esse prisma é a expansão da junção das relações com o saber com o triângulo didático-pedagógico, em três dimensões (P, E e S). A partir dessas representações, Arruda, Lima e Passos (2011) abriram o prisma em sua face vertical, surgindo, então, a Matriz 3x3. O prisma da Figura 2 corresponde à Matriz do Professor, simbolizada pela sigla M(P). O Quadro 2 apresenta a M(P).

Quadro 2 – A Matriz do professor – M(P) (Adaptado de Arruda & Passos, 2015, p. 9; 2017, p. 105)

Relações do professor com o saber	1 aprendizagem docente (segmento P-S)	2 com o ensino (segmento P-E)	3 aprendizagem discente (segmento E-S)
A Epistêmica (conhecimento)	<u>Setor 1A</u> Diz respeito à relação epistêmica do professor com o conteúdo.	<u>Setor 2A</u> Diz respeito à relação epistêmica do professor com o ensino.	<u>Setor 3A</u> Diz respeito à relação epistêmica do professor com a aprendizagem de seus alunos.
B Pessoal (sentido)	<u>Setor 1B</u> Diz respeito à relação pessoal do professor com o conteúdo.	<u>Setor 2B</u> Diz respeito: à relação pessoal do professor com o ensino.	<u>Setor 3B</u> Diz respeito à relação pessoal do professor com a aprendizagem de seus alunos.
C Social (valor)	<u>Setor 1C</u> Diz respeito aos valores do professor em relação ao conteúdo que ensina.	<u>Setor 2C</u> Diz respeito aos valores do professor em relação ao ensino que pratica.	<u>Setor 3C</u> Diz respeito aos valores do professor em relação à aprendizagem de seus alunos.

A representação na forma de matriz, no Quadro 2, é formada por três linhas que representam as relações com o saber: epistêmica, pessoal e social; e por colunas que representam as arestas do triângulo didático-pedagógico, implicando que o professor tem que gerir suas relações com o conteúdo (P-S); com o ensino que pratica (P-E) e com a aprendizagem de seus alunos (E-S), considerando que cada uma dessas gestões possui dimensões com o saber (Arruda, Lima & Passos, 2011).

Arruda, Lima e Passos (2011, p. 148-149) descrevem cada uma das células que compõem a M(P), especificada com mais detalhes no Quadro 3. Compondo nove categorias, a indicação com o número refere-se à coluna e a letra à linha correspondendo à relação de cada segmento.

Quadro 3 – Descrição das células da Matrix do Professor – M(P) (extraído de Arruda, Lima & Passos, 2011, p. 148-149)

<p>Setor 1A. Diz respeito: à relação epistêmica do professor com o conteúdo; às maneiras como dele se apropria e a busca por compreendê-lo cada vez mais; à relação com os objetos e os locais onde o conteúdo pode ser encontrado, como livros, revistas, vídeos, internet, biblioteca, universidades; etc.</p> <p>Setor 1B. Diz respeito: à relação pessoal do professor com o conteúdo; ao sentido que o conteúdo adquire para ele e ao quanto determina sua identidade profissional; a quanto o professor se envolve com a matéria que ensina e gosta dela; a como ele avalia sua própria compreensão da mesma matéria de estudo; etc.</p> <p>Setor 1C. Diz respeito: aos conteúdos escolares, enquanto objeto de trocas sociais em uma comunidade específica; a quanto o professor partilha de uma comunidade de educadores e dos eventos que essa comunidade realiza; à sua relação com as pessoas que detêm o conhecimento; às suas identificações e ideais; à sua busca por aperfeiçoamento por meio do convívio com outros professores, participação em cursos; etc.</p> <p>Setor 2A. Diz respeito: à relação epistêmica do professor com o ensino; à sua busca por compreendê-lo melhor e às suas reflexões sobre a atividade docente e sobre a formação do professor; à sua percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor; às maneiras como realiza, avalia e procura melhorar o ensino que pratica; à sua relação com os materiais instrucionais, experimentos, instrumentos; às maneiras como realiza o planejamento dos objetivos, conteúdos, atividades, avaliação, recursos materiais; etc.</p>
--

Setor 2B. Diz respeito: à relação pessoal do professor com o ensino; a como se autoavalia como professor e como trabalha suas inseguranças; ao sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar e o quanto isso influi em sua identidade profissional; ao quanto ele gosta de ensinar; ao seu estilo como professor e ao modo pessoal de se relacionar e aplicar as regras e normas de conduta; às responsabilidades, valores que se imputa enquanto educador; etc.

Setor 2C. Diz respeito: ao ensino enquanto atividade social e interativa; às dificuldades e inseguranças pessoais produzidas em decorrência da interação com os outros (alunos, pais, professores, administradores, etc.); às habilidades do professor para negociar com os alunos valores e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar o funcionamento da sala de aula; aos esforços que ele faz para conseguir apoio dos demais agentes sociais, cujas opiniões e avaliações afetam sua segurança, posição e sua autoridade enquanto professor; etc.

Setor 3A. Diz respeito: à relação epistêmica do professor com a aprendizagem; à sua busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam; à sua percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos, às ideias prévias dos alunos e suas dificuldades de aprendizagem; etc.

Setor 3B. Diz respeito: à relação pessoal do professor com a aprendizagem de seus alunos; ao sentido que ela adquire e ao quanto determina sua identidade profissional; às preocupações do professor com o envolvimento, motivação e interesse dos alunos e com a qualidade das interações na sala de aula; à sua capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo; etc.

Setor 3C. Diz respeito: à aprendizagem enquanto atividade social e interativa; à manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos; ao gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos; etc.

A Matriz do Professor já foi aplicada em vários contextos de pesquisas, tais como: na análise de percepções de estudantes de licenciatura em Matemática (Largo, 2013) e licenciatura em Física (Piratelo *et al.*, 2017), no contexto do PIBID; e com licenciandos em Física e Ciências Biológicas no contexto do estágio supervisionado (Arruda, Lima & Passos, 2011; Passos, Maistro & Arruda, 2016). Também foi utilizada na análise da compreensão de professores em serviço, no contexto da sala de aula com estudantes com deficiência visual (Passos, Passos, & Arruda, 2017), no contexto de uma mudança curricular, como o Sistema Blocado (Arruda, Passos & Elias, 2017) e suas ações com os supervisores do PIBID (Carvalho, Passos & Arruda, 2017).

Cabe destacar, neste momento, o uso do termo ação docente nesta investigação. Compreendemos que os licenciandos aqui analisados estão na função/tarefa ou em uma atividade docente, na qual Tardif (2002) considera como uma prática predominantemente interativa e que a ação docente é estabelecida a partir da relação do futuro professor com sua própria prática, que é considerada como o “próprio cerne da profissão” (TARDIF, 2014, p.219) e, por este fato utilizamos a Matriz do Professor nesta investigação.

Não pretendemos realizar aqui uma discussão aprofundada a respeito do conceito de ação – discussão já iniciada em outras pesquisas vinculadas ao grupo de pesquisa (Andrade, 2016; Piratelo, 2018; Dias, 2018) – mas, destacamos que a ação do professor é por nós entendida como as relações com o saber que são desenvolvidas em sala de aula, visando o ensinar e o aprender, baseado na compreensão dos referenciais Arruda, Lima e Passos (2011). Assim, no contexto aqui investigado, utilizamos a M(P) para identificar e analisar as percepções de licenciandos de Química sobre a ação docente de planejar aulas experimentais, uma vez que os dados analisados foram as entrevistas dos licenciandos, o que eles pensam/refletem acerca do planejamento. Em outra oportunidade pretendemos analisar as ações docentes (mediante as aulas gravadas); o que os professores/estagiários fazem, de fato, nas salas de aula de Química e quais categorias poderiam descrever suas ações.

A seguir trazemos detalhes sobre o nosso contexto de pesquisa e sobre os procedimentos metodológicos que adotamos como mecanismos de coleta e de análise das informações.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação foi desenvolvida no contexto da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV, ofertada para o 4º ano do curso de licenciatura em Química de uma Universidade Pública do Norte do Paraná. As atividades propostas na disciplina são: i) discussão de textos; ii) elaboração e

apresentação de miniaulas para a própria turma da graduação e professores orientadores; iii) elaboração e desenvolvimento de aulas experimentais (AE) de caráter investigativo na escola; iv) elaboração e desenvolvimento de uma sequência didática (SD) na escola; v) entrega do relatório da AE e da SD, e vi) apresentação dos resultados da AE e da SD (Broietti & Stanzani, 2016).

A disciplina, ministrada por um docente responsável pela organização das atividades, conta também com o apoio de professores orientadores, que auxiliam os licenciandos nos processos de elaboração das atividades, de planejamento das aulas e de acompanhamento nas escolas.

Os dados apresentados e discutidos neste artigo são provenientes do processo de planejamento de aulas experimentais desenvolvidas por licenciandos. Para este artigo, apresentamos os dados coletados na elaboração de aulas experimentais planejadas por duas duplas, designadas por D1 e D2.

A coleta teve início mediante o acompanhamento, por parte da pesquisadora, de toda a etapa de planejamento das atividades de regência, em específico da elaboração das aulas experimentais inspiradas na abordagem experimental investigativa.

Os licenciandos deveriam planejar aulas experimentais inspirados na abordagem investigativa. As atividades experimentais investigativas priorizam a participação mais ativa do aluno, sendo colocados frente às situações-problema relacionadas com a realidade do contexto escolar, realizando pequenas pesquisas, propondo hipóteses e a discussão dos resultados para a elaboração de soluções acerca do problema, mediados pelo professor (Carvalho *et al.*, 1999; Hofstein *et al.*, 2005; Souza *et al.*, 2013).

A pesquisadora teve acesso a todos os *e-mails* trocados entre os licenciandos e a professora orientadora no que diz respeito à elaboração do plano de aula e do roteiro experimental. O *e-mail* funcionou como uma forma de interação e discussão, em que os estagiários enviavam suas ideias iniciais e a professora orientadora realizava as correções, retornando suas orientações para que eles fizessem as alterações necessárias. Além das trocas de *e-mails*, também ocorreram conversas presenciais entre os estudantes e a orientadora, contudo os arquivos (planos de aula e roteiros) eram sempre enviados por e-mail.

Para o planejamento das aulas em questão, no total foram trocados 26 *e-mails* entre os licenciandos e a professora orientadora. A D1 elaborou 7 versões de planos de aula e roteiros experimentais e a D2 contabilizou também 7 versões de planos de aula e roteiros experimentais até chegarem à elaboração da versão final. Destacamos que essas versões contemplam os arquivos enviados pelos estudantes e as correções dos arquivos realizadas pela professora orientadora.

Para compreendermos melhor o processo de elaboração da aula experimental e a constituição do nosso *corpus*, de posse das várias versões elaboradas, foi realizada uma entrevista semiestruturada com cada dupla de licenciandos. A entrevista semiestruturada, segundo Lüdken e André (2004), consiste de um roteiro básico de questões, que não é seguido literalmente à risca, mas é realizado de forma flexível e maleável, permitindo que o entrevistador adapte as questões conforme sua necessidade no decorrer da entrevista. A intenção da entrevista era questionar os integrantes das duplas sobre as ideias iniciais para a elaboração da aula; estrutura do plano e do roteiro; escolha do tema/conteúdo; objetivos da aula; enfim, como se deu o processo de elaboração do plano de aula/roteiro; o que pensavam ao planejarem a aula.

A entrevista foi transcrita e, para auxiliar no processo de organização e análise das informações, fez-se uso dos procedimentos e critérios estabelecidos pela Análise Textual Discursiva, à luz dos estudos de Moraes e Galiuzzi (2011), análise essa que envolveu: exploração e leitura do *corpus*, constituído pelas falas dos estagiários; fragmentação seguida do reagrupamento dessas falas segundo semelhanças de significado constituindo as unidades de análises; e, posteriormente, essas mesmas falas foram alocadas em categorias *a priori*, provenientes da Matriz do Professor.

Com o *corpus* delimitado, buscamos interpretar e analisar as informações apresentadas nos trechos das falas de cada um dos estudantes, de modo a enquadrar nos setores da M(P), a fim de investigar as percepções dos licenciandos ao planejar uma aula experimental.

OS DADOS - APRESENTAÇÃO E ANÁLISE

Estruturamos a apresentação e análise dos dados da seguinte forma:

1) Trazemos a descrição das etapas do planejamento, apresentando as fases de elaboração do plano de aula e dos roteiros experimentais;

2) Em seguida, apresentamos os dados coletados, por meio de uma entrevista semiestruturada, com os estagiários;

3) Na continuidade, dedicamo-nos a acomodar os fragmentos das entrevistas segundo as descrições que caracterizam cada uma das células da M(P), isto é, para as falas dos sujeitos da pesquisa, seus depoimentos foram acomodados em uma tabela semelhante ao Quadro 2. Essas acomodações foram interpretadas considerando os fragmentos das entrevistas ali alocados e uma análise seguida de comentários foi estruturada.

Descrição do planejamento da aula experimental das duplas

O **planejamento da D1** contemplava uma aula que seria ministrada para turmas do 3º ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo Equilíbrio Químico. Esse conteúdo foi sugerido pela professora regente da turma, pois era o assunto que ela havia “trabalhado” em sala de aula.

O plano de aula foi elaborado conforme modelo disponibilizado pela professora orientadora e continha os seguintes tópicos: identificação dos licenciandos e da disciplina; carga horária e data da aula; tema; conteúdos básicos; justificativa; objetivos geral e específico; desenvolvimento da aula; recursos metodológicos; avaliação e referências.

A aula foi planejada para ser realizada em 100 minutos, ou seja, em duas aulas consecutivas e a proposta do conteúdo foi elaborada a partir da temática: *Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?* Esse tema também foi uma sugestão da professora regente, pelo fato de ela já ter trabalhado esse tema em outras turmas.

A primeira versão do plano de aula, enviada no primeiro *e-mail* para a professora orientadora, estava ainda bem incompleto. O arquivo continha o tema conforme já descrito; o conteúdo básico: “Equilíbrio Químico”, na justificativa; que o equilíbrio químico é a parte da físico-química que estuda as reações reversíveis e as condições para o estabelecimento dessas reações. Os objetivos listados foram: visualizar experimentalmente que, quando as velocidades das reações direta e inversa forem iguais e as concentrações dos reagentes e dos produtos não variarem com o tempo, atinge-se o equilíbrio químico e, o específico, compreender os mecanismos que envolvem as reações reversíveis. Já como recursos metodológicos constavam o laboratório da escola e as vidrarias. Não mencionaram a forma de avaliação, nem as referências.

Quanto ao desenvolvimento metodológico da aula, os licenciandos relataram que trabalhariam um texto com os alunos sobre os efeitos da exposição em altitudes elevadas, texto o qual seria lido e discutido por todos, com o propósito de abordar uma temática mais próxima da realidade sobre o conceito de Equilíbrio Químico. Depois da leitura organizariam os alunos em pequenos grupos e entregariam para cada grupo roteiros experimentais. Ao todo seriam quatro experimentos a serem realizados simultaneamente. Na sequência, os alunos responderiam a algumas questões contidas no roteiro e cada grupo teria que fazer uma breve apresentação, explicando o experimento realizado e, por fim, responderiam individualmente a um questionário final, contendo cinco questões relacionadas ao texto e aos experimentos realizados.

Em relação aos roteiros, em cada um deles havia a descrição do experimento contendo o nome do experimento, a lista de materiais e de reagentes, os procedimentos para a realização e de três a quatro perguntas sobre o experimento. No final do arquivo havia, em anexo, uma lista de exercícios sobre o conteúdo, à qual denominaram questionário final.

No arquivo do plano de aula com as recomendações da professora orientadora foi solicitado: que eles descrevessem todos os conteúdos que seriam abordados na aula; para pensarem sobre a importância de estudar esse conceito e assim ampliarem a justificativa da aula; para que elaborassem um quadro elencando as atividades experimentais que seriam realizadas, objetivos de cada uma e o tempo previsto para cada atividade e também para que descrevessem com mais detalhes a forma como encaminhariam a aula, explicando como seria o desenvolvimento de cada experimento. Também foi sugerida, nessa etapa, a atribuição de funções específicas para cada aluno nos grupos. Essas funções foram adaptadas do método proposto por Fatarel *et al.* (2010), ao qual atribuem a função de mediador (organiza as discussões no grupo, permitindo que todos possam se expressar e resolver os conflitos de opinião), porta-voz (tira dúvidas com o professor), redator (redigir as respostas do grupo) e relator (expõe os resultados da discussão).

No roteiro da aula experimental, as sugestões foram: inserir um cabeçalho para os alunos preencherem com o nome dos participantes do grupo, data, turma e o nome dos estagiários; também que deixassem espaço para que os alunos fizessem anotações de suas observações em cada um dos experimentos realizados.

De posse dessas recomendações, a dupla realizou novas mudanças e outras orientações foram realizadas. Uma questão levantada pela professora orientadora foi que os estagiários testassem todos os experimentos antes da aula e que buscassem explicações para os fenômenos. Ressaltou a importância de testar previamente, pois poderia haver a necessidade de realizar alterações nos roteiros, como quantidade de reagentes a serem usados e as etapas a serem seguidas. Foi também sugerido, pela professora orientadora, para uma melhor organização da aula, que os estagiários listassem todas as reações químicas envolvidas nos experimentos e as entregassem aos grupos, a fim de auxiliá-los no momento da resolução das questões.

Também foi solicitado que os estagiários pensassem e planejassem bem sobre a logística da aula, pois seriam 40 alunos, 8 grupos, 4 experimentos diferentes sendo realizados concomitantemente e apenas dois estagiários, de modo que pudessem dar conta de atender às dúvidas e acompanhar de perto os grupos, minimizando a probabilidade de acontecerem possíveis problemas, incluindo esses detalhes no plano de aula.

Em resposta a essas sugestões, os estagiários propuseram que os alunos indicassem quem seriam os membros dos grupos ou que já viessem pré-estabelecidos, que fariam o sorteio das funções de cada integrante nos grupos, assim como a distribuição dos experimentos. Quanto a dar conta dos grupos, disseram que dariam conta de auxiliar os alunos no que fosse necessário, dando maior atenção aos grupos que ficassem com os experimentos mais complexos. Sobre testarem os experimentos, os estagiários afirmaram que realizariam os testes antes da aula.

Após todo o processo de orientação, os estagiários chegaram a uma versão final, versão na qual os conteúdos básicos abordados seriam: reversibilidade das reações e os fatores que afetam o equilíbrio químico, tais como: temperatura, pressão e concentração. A justificativa da aula ganhou outra versão, mais ampliada, em que os estagiários estabelecem relações do conteúdo com o cotidiano e com processos industriais.

Os objetivos da aula passaram a ser: i) investigar experimentalmente que, quando as velocidades das reações direta e inversa se igualarem e as concentrações dos reagentes e dos produtos não variarem com o tempo, atinge-se o equilíbrio químico; ii) compreender os fatores que afetam o equilíbrio das reações reversíveis, assim como o que ocorre em um sistema no estado de equilíbrio no nível atômico-molecular.

Também foi inserida a forma de avaliação, que ocorreria mediante a participação dos alunos ao longo do desenvolvimento das atividades, realizando os experimentos e na resolução das questões propostas durante e ao final dos experimentos. As referências também foram inseridas nessa versão.

Quanto ao **planejamento da D2**, este foi elaborado para ser ministrado em uma turma do 2º semestre de um curso Técnico em Química, na disciplina de Química Analítica, abordando a identificação de cátions, como cálcio e ferro, presentes em amostras de leite. O tema da aula experimental foi sugerido pela professora orientadora do estágio supervisionado, após conversa com a dupla.

O plano de aula também foi elaborado conforme modelo disponibilizado pela professora orientadora contendo os mesmos tópicos descritos na D1. A aula foi planejada para ser realizada em 100 minutos, ou seja, em duas aulas consecutivas e a proposta do conteúdo foi elaborada a partir da temática seguinte: *Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos*. A proposta da aula foi adaptada do artigo de Gonçalves, Antunes e Antunes (2001).

A primeira versão do plano de aula, enviada no *e-mail* para a professora orientadora, diferente da D1, estava bem completo. O arquivo continha o tema conforme já descrito; o conteúdo básico: reconhecimento dos íons de cálcio e ferro em amostras de leite; na justificativa constava que a aula visava contribuir na discussão dos conceitos apresentados nas aulas teóricas; além de relacionar a importância dos íons ferro e cálcio presentes no leite normal e no leite enriquecido, assuntos que fazem parte do cotidiano dos alunos.

Os objetivos elencados foram: relacionar o conteúdo teórico com o tema utilizando a atividade experimental investigativa e, o específico, permitir ao professor abordar a relação do leite enriquecido ao combate à desnutrição e à deficiência do íon ferro, presente no dia a dia dos alunos. Além disso, tratava-se

de abordar conceitos químicos através das reações químicas e permitir ao aluno, por meio da atividade experimental, observar visualmente a presença desses íons no leite enriquecido.

Como recursos metodológicos constavam quadro-negro, roteiro impresso, materiais e reagentes utilizados em laboratório. Para compor a avaliação seriam consideradas as respostas ao questionário final para a verificação do aprendizado, e, enfim, nas referências constava o artigo de Gonçalves, Antunes e Antunes (2001).

No desenvolvimento metodológico foi descrito que, inicialmente, os alunos seriam distribuídos em quatro grupos e receberiam um roteiro contendo: a questão-problema, o procedimento experimental e as questões para serem respondidas posteriormente.

Em relação ao roteiro, foram descritos o tema da aula; uma questão-problema: *Alguns alimentos consumidos no dia a dia contêm cálcio e ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta. Como você faria para identificar se realmente existem cálcio e ferro nesses alimentos?*; a lista de materiais e de reagentes, o procedimento para a realização da identificação do ferro e do cálcio separadamente, dividido por etapas e, por fim, três perguntas sobre o experimento.

No arquivo do plano de aula com as recomendações da professora orientadora foi solicitado que os licenciandos detalhassem o desenvolvimento da aula experimental, separando em etapas, sendo que em um primeiro momento fosse realizada uma introdução sobre o tema, seguido da realização do experimento e, por fim, a resolução das questões propostas. A dupla deveria descrever em detalhes cada uma das etapas e atribuir um tempo para a execução de cada etapa.

No roteiro da aula experimental as sugestões foram: inserir uma nota de rodapé explicando alguns reagentes, como o Semorin (reagente utilizado no experimento para identificação do cálcio); e também que utilizassem dois tipos de leite, o normal e o enriquecido, para que, no final dos experimentos, os alunos pudessem comparar.

De posse dessas recomendações, a dupla realizou novas mudanças e outras orientações foram realizadas. Novamente, foi pedido pela professora orientadora para que testassem todos os experimentos antes da aula, isso por dois motivos: para dar mais segurança para o dia da aula e evitar imprevistos indesejáveis; e, inclusive, para verificar se não seria necessário alterar alguma informação no roteiro. Também foi sugerido à dupla que não identificassem para os alunos qual era o leite normal e o enriquecido, revelando esta informação apenas no final da aula. Na bancada havia 4 béqueres (A, B, C e D), sendo os béqueres A e C com leite normal, no béquer B leite enriquecido com ferro e no béquer D leite enriquecido com cálcio. Após todo o processo de orientação, a D2 chegou a uma versão final de plano de aula e do roteiro experimental, abordando como conteúdo básico o reconhecimento dos íons de cálcio e de ferro em amostras de leite.

O desenvolvimento da aula ganhou uma versão mais detalhada com a descrição da divisão dos grupos; seguido da discussão com os alunos a respeito da importância do consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo e enfatizando a importância do consumo diário de leite. Na continuidade tem-se o detalhamento dos experimentos, analisando dois tipos de leite (normal e enriquecido), executando primeiramente a análise do leite normal e do leite enriquecido com ferro e depois com cálcio, ambos divididos em duas etapas. Por fim, os alunos teriam que responder às questões propostas e concluir a atividade experimental. O tempo restante da aula seria destinado a esclarecimento de dúvidas e à organização do laboratório. Na avaliação foi inserida a participação dos alunos ao longo da realização da atividade experimental.

A fim de compreendermos os movimentos realizados ao longo do processo de planejamento das aulas descritas, realizamos uma entrevista com os licenciandos, e os trechos de suas falas foram acomodados nos setores da M(P).

Apresentação e análise dos dados

Diante da questão norteadora desta investigação: *Quais são as percepções de licenciandos em Química ao planejar aulas experimentais a partir da Matriz do Professor – M(P)?*, apresentamos, de forma resumida, alguns procedimentos que contribuíram com a organização dos dados provenientes da entrevista sobre o planejamento das aulas.

As falas, constituídas por várias frases, foram fragmentadas e codificadas. Os fragmentos relativos à D1 foram numerados de 1 a 172 e os fragmentos referentes à D2, de 173 a 318. Esses fragmentos dos relatos foram analisados e acomodados segundo as descrições que caracterizam as células da M(P) (Quadro

3). Em seguida, organizamos essas informações em uma tabela semelhante ao Quadro 2, para demonstrar as interpretações, seguidas de comentários.

Apresentamos, na sequência, a transcrição de pequenos trechos da entrevista de modo a exemplificar como organizamos as unidades de análises. Em seguida, organizamos esses fragmentos em Quadros (4 e 5) para demonstrar as interpretações, seguido de comentários. Vale ressaltar que, diante da complexidade em acomodar os fragmentos das falas nas células da matriz, tomamos o cuidado de agrupar previamente todas as frases de uma mesma célula em uma única coluna e checar a semelhança de sentido de umas com as outras.

Trecho da entrevista de D1:

Pesquisadora: “Por que fizeram este questionário no final no roteiro? Como escolheram estas perguntas?”

“Questionário era a mesma ideia das perguntas [presente no roteiro [52]. Era para saber se o conteúdo tinha se construído melhor entre as aulas teóricas da professora e a aula prática [53]. Diferente das perguntas lá [do roteiro], esse abordava mais o conteúdo e não só os experimentos [54]. Também era uma maneira de avaliar e de fechar o conteúdo, porque era a última aula que eles teriam de equilíbrio químico [55]. Era uma forma de avaliar de certa forma e eles responderiam ali na hora [56]. As perguntas do questionário final a gente tirou do livro também, a maioria a gente pegou do livro [57]. Na verdade, as questões eram para guiar o estudante a pensar especificamente em equilíbrio e não cinética, por exemplo [58]. O questionário que já dizia ser sobre equilíbrio químico, era para saber o que eles sabiam, por exemplo, o que acontece quando eu trabalho com o princípio de Le Châtelier [59]. Era para saber de fato se eles entenderam o que é o princípio e como se desloca o equilíbrio [60]. Também para avaliar [61]. A gente pegou do livro [as questões] e algumas mais simples deixávamos como estavam, outras a gente modificava [62]. ”

O Quadro 4 é composto por quatro colunas: a primeira contém a pergunta realizada na entrevista; na segunda estão as falas dos sujeitos fragmentadas; na terceira coluna estão os setores da M(P) em que enquadramos cada unidade de análise; por fim, na quarta coluna, encontram-se nossas interpretações a respeito do que tais frases expressam, o que justifica a alocação nos setores da matriz.

Quadro 4 – Caracterização das frases da entrevista do planejamento nos setores da M(P) – D1

Pergunta	Unidade de Análise	Matriz	Justificativa
<i>Por que fizeram este questionário no final no roteiro? Como escolheram estas perguntas?</i>	[52] Questionário era a mesma ideia das perguntas.	3B	Uma preocupação de intervir e gerenciar
	[53] Era para saber se o conteúdo tinha se construído melhor entre as aulas teóricas da professora e a aula prática.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[54] Diferente das perguntas lá, esse abordava mais o conteúdo e não só os experimentos.	2A	Suas reflexões sobre as atividades docentes; sua relação com as perguntas
	[55] Também era uma maneira de avaliar e de fechar o conteúdo, porque era última aula que eles teriam de equilíbrio químico.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[56] Era uma forma de avaliar de certa forma e eles responderiam ali na hora.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[57] As perguntas do questionário final a gente tirou do livro também, a maioria a gente pegou do livro.	1A	Onde achou o conteúdo
	[58] Na verdade as questões eram para guiar o estudante a pensar especificamente em equilíbrio e não cinética, por exemplo.	3B	Uma preocupação de intervir e gerenciar
	[59] O questionário que já dizia ser sobre equilíbrio químico, era para saber o que eles sabiam, por exemplo, o que acontece	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem

	quando eu trabalho com o princípio de Le Châtelier.		
	[60] Era para saber de fato se eles entenderam o que é o princípio e como se desloca o equilíbrio.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[61] Também para avaliar.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[62] A gente pegou como referencial o livro e algumas mais simples deixávamos como estavam, outras a gente modificava.	1A	Onde achou o conteúdo.

Com base no Quadro 4 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuímos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

Quadro 5 – Acomodação dos fragmentos da entrevista de D1 na fase do planejamento segundo a M(P)

<i>Relações do professor com o saber</i>	1 <i>Aprendizagem docente (segmento P-S)</i>	2 <i>Ensino (segmento P-E)</i>	3 <i>Aprendizagem discente (segmento E-S)</i>	Totais
(A) Epistêmica	[57] [62]	[54] [55] [56] [61]	[53] [59] [60]	9(81,82%)
(B) Pessoal	-	-	[52] [58]	2 (18,18%)
(C) Social	-	-	-	-
Totais	2 (18,18%)	4 (36,36%)	5 (45,45%)	100%

Com base nas colunas do Quadro 5, nota-se que as falas dos licenciandos se referem, de modo geral, à elaboração do questionário final como uma forma de saber se os alunos aprenderam o conteúdo, também de avaliar e concluir o conteúdo, mostrando que as preocupações deles estão mais centradas na aprendizagem (coluna 3), com 45% (5 fragmentos), pois aparecem mais frases acomodadas nesta coluna.

Com relação às linhas, vemos que as falas foram acomodadas, em sua maioria, na linha epistêmica, relacionadas ao gerenciamento do ensino. Quanto aos setores, há uma forte incidência das frases no setor 2A (36%), ou seja, suas maiores preocupações foram com a maneira de elaborar o questionário no planejamento do ensino, acompanhadas de suas reflexões sobre essa atividade, conforme pode ser observado no fragmento [54]. Quase não apareceram, quando realizado tal questionamento aos licenciandos, fragmentos alocados nos setores relacionados às dimensões pessoais e sociais. Essa constatação pode ser justificada uma vez que o questionamento se dirigiu, especificamente, à elaboração do questionário final levando os licenciandos a relatarem mais sobre o ensino. Embora, tenhamos apresentado, como exemplo, o trecho que versa sobre o questionário final, no artigo analisou-se toda a entrevista, buscando pelas percepções dos licenciandos ao planejar a aula experimental, em sua completude.

Trecho da entrevista de D2:

Pesquisadora: “Por que resolveram mudar o plano de aula e fazer sobre o outro tema: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em leite enriquecido?”

“Porque leite é um tema comum. Fora a E4, que não gosta de leite, muitos tomam leite [233]. É uma coisa que imaginamos que seria interessante para o aluno [243]. Depois que ele fosse identificar o cálcio e o ferro no leite que é uma coisa que bebe todo o dia, isso deixaria ele impressionado [235]. E acredito que é mais para esclarecer [236]. No quadro da sala de aula fica muito abstrato para o aluno fazer a identificação de cálcio e ferro [237]. Quando ele vai fazer uma atividade experimental relacionado ao cotidiano dele para identificar cálcio e ferro, você grava melhor aquilo. O aprendizado é melhor [238].”

No Quadro 6 mostramos as interpretações realizadas a respeito do que tais frases poderiam expressar à luz da M(P).

Quadro 6 – Caracterização das frases da entrevista do planejamento nos setores da M(P) – D2

Pergunta	Unidade de Análise	Matriz	Justificativa
<i>Por que resolveram mudar o plano de aula e fazer sobre o outro tema: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em leite enriquecido?</i>	[233] Porque leite é um tema comum. Fora a E4, que não gosta de leite, muitos tomam leite.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[234] É uma coisa que imaginamos que seria interessante para o aluno.	3B	Sentido que atribui à aprendizagem
	[235] Depois que ele fosse identificar o cálcio e o ferro no leite que é uma coisa que bebe todo o dia, isso deixaria ele impressionado.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[236] E acredito que é mais para esclarecer.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[237] No quadro da sala de aula fica muito abstrato para o aluno fazer a identificação de cálcio e ferro.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[238] Quando ele vai fazer uma atividade experimental relacionado ao cotidiano dele para identificar cálcio e ferro, você grava melhor aquilo. O aprendizado é melhor.	3B	Sentido que atribui à aprendizagem e preocupação com o envolvimento.

Com base no Quadro 6 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuímos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

Quadro 7 – Acomodação dos fragmentos da entrevista de D2 na fase do planejamento segundo a M(P)

	1 <i>Aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>Ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>Aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	-	-	[235] [237]	2 (33,33%)
(B) Pessoal	[233]	[236]	[234] [238]	4 (66,67%)
(C) Social	-	-	-	-
Totais	1 (16,67%)	1 (16,67%)	4 (66,67%)	100%

Observamos, nas falas alocadas no Quadro 7, de modo geral, que o motivo da mudança na estrutura da aula experimental estava focado na aprendizagem dos alunos, concentrando suas falas na coluna 3 (67%). Assim, a aula foi elaborada de modo a estar mais próxima ao cotidiano do aluno de modo a gerenciar as relações dos alunos com o conteúdo.

Quando questionados sobre tal mudança no tema da aula experimental, a preocupação da dupla centrou-se, principalmente, em questões do tipo pessoal, relativas à aprendizagem principalmente (67%, 4 fragmentos). A aprendizagem como uma atividade epistêmica e pessoal (setores 3A e 3B) teve incidências equivalentes, ou seja, suas preocupações se centraram no envolvimento e nas relações dos alunos com o conteúdo. Preocupações com as relações sociais com a aprendizagem não apareceram nesse trecho da entrevista.

Esses exemplos mostram como foram feitas as análises e as interpretações para compor as inferências desse estudo. É interessante analisar as falas em sua completude e, para isso, construímos as Tabelas 1 e 2, que mostram a distribuição total dos fragmentos em cada setor da M(P) das duplas D1 e D2, respectivamente. Mediante a análise dessa distribuição é possível identificar e analisar as percepções dos futuros professores ao planejar uma aula experimental. As suas principais reflexões, preocupações e opiniões com relação à elaboração de uma aula indicam claramente essas percepções.

Tabela 1 – Matriz do Professor – M(P) referente ao planejamento da dupla D1

Todas as falas	1 <i>Aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>Ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>Aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	11 (6,40%)	55 (31,98%)	27 (15,70%)	93 (54,07%)
(B) Pessoal	15 (8,72%)	10 (5,81%)	19 (11,05%)	44 (25,58%)
(C) Social	3 (1,74%)	16 (9,30%)	16 (9,30%)	35 (20,35%)
Totais	29 (16,86%)	81 (47,09%)	62 (36,05%)	100%
Total de fragmentos:	172			

Desse modo, conforme a Tabela 1, enquadrados, na célula 1A, 11 (6,40%) frases que se referem ao local onde o conteúdo foi encontrado, como livros e internet: [39] *A gente utilizou a escrita do livro para fazermos a justificativa*, [64] *Essa questão um, pegamos do texto do livro, não utilizamos o texto, mas pegamos uma parte para essa questão*. Também relatos sobre as maneiras como se apropriaram do conteúdo e a sua busca por compreendê-lo cada vez mais, por exemplo, quando questionados sobre se tiveram dificuldades em encontrar a concentração do ácido nítrico em um experimento, eles responderam: [150] *Sim, pois a maioria dos lugares que pesquisávamos, falava ácido nítrico concentrado*, [151] *Pegamos o que mais tinha lá, que era 1mol/L e a gente testou com ele. A ideia era ver se funcionava e se não desse teríamos que preparar um mais concentrado [...]*.

Na célula 1B foram enquadrados 15 (8,72%) relatos que se referiam ao sentido que os licenciandos dão ao conteúdo, pois mencionaram por diversas vezes que o conteúdo era difícil de ser abordado experimentalmente, mas de grande importância: [12] *Passar esse conceito para o aluno que as coisas estão em equilíbrio é de grande importância*, [95] *Porque, querendo ou não, tratar esse conteúdo de forma investigativa é um pouco complicado de escrever*, [156] *O conteúdo é difícil de abordar experimentalmente, sendo a maior dificuldade por causa disso aí*.

Na célula 1C foram enquadradas 3 (1,74%) frases que retratam a relação dos licenciandos com as pessoas que detêm o conhecimento, como a professora da escola, e a sua busca por aperfeiçoamento do conteúdo por meio desse convívio: [9] *Foi uma orientação [o conteúdo] da PE [professora da escola]*, [10] *Ela [professora da escola] estava trabalhando com esse conteúdo e iria finalizar, coincidindo com a data em que precisávamos apresentar e pedi para fazer a prática para fechar o conteúdo*, [26] *Esse [o tema] também foi ideia da PE [professora da escola] porque tinha um texto no livro didático que ela utiliza que fala sobre isso*.

Na célula 2A enquadrados 55 (31,98%) frases que dizem respeito à maneira como realizaram o planejamento de ensino, seus objetivos, atividades selecionadas, como estruturaram a aula de um modo geral: [18] *Como era uma aula experimental e o conteúdo já tinha sido dado, a proposta era discutir com eles como seriam feitos os experimentos, deixar que eles fizessem e depois discutir no final o resultado de cada um, seguimos mais ou menos isso daí*, [40] *A ideia [da aula experimental] era explicara onde ele [o conteúdo] está introduzido no nosso meio, no nosso dia a dia*. Também acomodamos frases que trazem uma reflexão sobre as atividades que elaboraram para a aula experimental, como: [49] *Levando em conta o tempo que tínhamos para desenvolver a aula, essas questões foram até mais do que conseguimos trabalhar com eles*, [67] *Tentamos apresentar questões que fossem condizentes com o que iríamos trabalhar*, [168] *É importante ter um plano de aula para guiar o caminho da aula, para não ficar bagunçado e perdido*. E também que abordam sua relação com os experimentos que realizaram: [44] *Foram esses os experimentos que encontramos e que se encaixava na temática do equilíbrio químico*.

Na célula 2B acomodamos 10 (5,81%) frases que se referem à autoavaliação quanto ao processo de planejamento, relatando que sentiram muita dificuldade em elaborar uma aula experimental investigativa, assim como elaborar um plano de aula: [21] *Eu tive um pouco de dificuldade em elaborar um plano de aula experimental de caráter investigativo*; [162] *A partir da segunda aula experimental já ficou mais fácil de escrever, esse primeiro plano de aula foi mais trabalhoso e difícil de sentar e escrever, até por causa do tempo da faculdade, pois o primeiro semestre estava mais corrido para nós e depois ficou mais difícil de sentar e escrever com calma*. Também relatos sobre o sentido pessoal que atribuem ao ato de ensinar como, [41] *Aula de química tem que ser ligada ao cotidiano do aluno se não fica uma coisa muito sem sentido*, [42] *Sabemos que a Química está presente de várias maneiras no nosso dia a dia, mas se não fizermos essa ligação na aula parece que fica perdido, desconexo e acho importante ter isso*.

Com respeito à célula 2C, nela acomodamos 16 (9,30%) frases que relacionam o ensino como uma atividade interativa e social, realizada junto com professores, alunos, colegas de classe e demais agentes escolares. A dupla realizou a elaboração do planejamento da aula com a supervisão da professora orientadora e da escola, assim como o compartilhamento de experiências com colegas de classe, o que possibilitou o aperfeiçoamento do planejamento e de sua atividade docente: [22] *Durante esse tempo foi bom eu ter feito com E2, porque eu não tinha experiência e contato nenhum com roteiros experimentais e plano de aula, ele acabou me ajudando foi bom isso daí*, [33] *Esse modelo [de plano de aula] foi da regência*, [70] *Tudo o que a PO [professora orientadora] pediu a gente fez*, [94] *Como o E1 disse, tivemos essa dificuldade de trazer para o investigativo e a PO [professora orientadora] ajudou nessa questão*.

Quanto à célula 3A, enquadrados nela 27 (15,70%) frases que relatam a busca por compreender como os alunos aprendem; reflexões sobre as relações dos alunos com o conteúdo e sobre as dificuldades dos alunos: [13] *Geralmente eles [alunos] pensam que as reações vão até o final*, [34] *Objetivo da aula prática, era testar o conhecimento dos alunos*; [53] *[O questionário final] Era para saber se o conteúdo tinha se construído melhor entre as aulas teóricas da professora e a aula prática*; [69] *Tentamos pegar as questões em que o conteúdo tivesse uma relação com o cotidiano e tentamos trazer a questão do equilíbrio químico para uma situação que eles conhecem*, [72] *Para eles alguns têm dificuldade de trabalhar em grupo, de ir apresentar e explicar lá na frente, de ter que pensar para chegar em uma resposta*.

Na célula 3B, nela acomodamos 19 (11,05%) frases que apresentam as preocupações da dupla com o envolvimento dos alunos, a qualidade das interações em sala e com a sua capacidade de interferir e de gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo por meio dos experimentos e das atividades que planejaram: [5] *Tinha que pensar em algum experimento que prendesse a atenção, que incentivasse a participar da aula e não só aquele experimento bobo*; [58] *Na verdade, as questões eram para guiar o estudante a pensar especificamente em equilíbrio*. Assim como as frases que retratam sobre o sentido que essa aprendizagem tem para o licenciando: [46] *Para não ser uma coisa mecânica, uma receita de bolo, que vai fazer ali sem ter um objetivo e sem entender o que está fazendo, só seguindo o roteiro*, [85] *É mais fácil eu partir de algo que eu conheço para compreender e conceituar*.

Por fim, na célula 3C foram enquadradas 16 (9,30%) frases sobre manutenção de um ambiente propício às interações e ao gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos, pois era uma turma grande e os experimentos e as outras atividades elaboradas foram pensados para serem trabalhos em grupos: [100] *Dividir eles porque era uma turma grande e o laboratório lá é pequeno, então dividir eles em grupos*; [112] *Ficaria bastante grupos com três ou quatro alunos e todos conseguiriam participar um pouco*; [117] *Utilizamos esse método [Jigsaw] para que ficasse bem dividido, porque em grupos assim geralmente na escola apenas um acaba fazendo todas as funções, escrever, pensar, de fazer tudo isso aí*.

Observando a Tabela 1, vemos como é expressiva a quantidade de frases que recaem sobre a coluna 2, à gestão das relações do professor com o ensino, tendo uma representatividade de 47% (81 fragmentos) das frases de um total de 172. Seguidos de 36% ou 62 fragmentos acomodadas na coluna 3, gestão das relações do professor com a aprendizagem e depois de aproximadamente 17% (29 fragmentos) das frases na coluna da gestão das relações do professor com o conteúdo.

Não esperávamos encontrar tamanha incidência de fragmentos nas colunas 1 e 3, pelo fato de, aparentemente, muitos professores e licenciandos estarem mais preocupados com o gerenciamento do ensino (coluna 2), fato esse já evidenciado por Arruda, Passos e Elias (2017) e por Passos, Maistro e Arruda (2016). De fato, a maioria das frases na coluna 2 tem relação com o que os licenciandos sabem sobre a sua prática enquanto ação, ou seja, suas percepções, reflexões e as maneiras como realizam o ensino que praticam (célula 2A, 55 fragmentos).

Percebemos que, ao planejar a aula experimental, a D1 também expressou a preocupação em intervir em e gerenciar as relações dos alunos com o conteúdo (coluna 3) a partir das atividades propostas na aula experimental, e que a preocupação com o conteúdo esteve presente pelo fato de considerarem o conteúdo de Equilíbrio Químico difícil de ser abordado de forma experimental e investigativa, buscando compreendê-lo cada vez mais e valorizando-o enquanto objeto de trocas sociais por meio da orientação e do auxílio de professores nesse processo de planejamento (setores 1A, 1B e 1C).

Ao analisarmos as linhas, percebemos que os licenciandos se referiram de um modo mais epistêmico ao saber, ao ensinar e ao aprender, com uma representatividade de 54% das frases (93 fragmentos), pois estavam preocupados com as maneiras de realizar o planejamento da aula experimental investigativa, compreender, entender, pensar e refletir sobre o conteúdo, o ensino e a aprendizagem. Já as relações pessoais e sociais, com 26% e 20%, respectivamente, apresentaram menor incidência de frases

com atribuições de sentidos, valores e ideais pessoais e sociais que atribuíam ao conteúdo, ao ensinar e ao aprender.

Analisando por setor, observamos que o setor 2A foi o que apresentou mais frases acomodadas, 55 fragmentos (32% aproximadamente), o que significa que a preocupação se centrou em questões do tipo epistêmicas relativas ao ensino, envolvendo o planejamento da atividade experimental investigativa. Vale ressaltar que todos os setores da M(P) para a D1 foram contemplados.

Na sequência trazemos a análise do planejamento da aula experimental da D2, Tabela 2, de modo a interpretar também suas percepções ao planejar uma aula experimental.

Tabela 2 – Matriz do Professor – M(P) referente ao planejamento da D2

Todas as falas	1 <i>Aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>Ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>Aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	10 (6,90%)	52 (35,86%)	20 (13,79%)	82 (56,55%)
(B) Pessoal	9 (6,21%)	14 (9,66%)	19 (13,10%)	42 (28,97%)
(C) Social	4 (2,76%)	12 (8,28%)	5 (3,45%)	21 (14,48%)
Totais	23 (15,86%)	78 (53,79%)	44 (30,34%)	100%
Total de fragmentos	145			

Conforme a Tabela 2, enquadrados, na célula 1A, 10 (6,90%) frases que se referem à busca por compreender o conteúdo, como, por exemplo, quando questionados se tinham lido o artigo recomendado pela professora orientadora do estágio supervisionado, disseram que [506] *Tinha umas coisas que tivemos que pesquisar como o Semorin, para ver o que era, se podia ser substituído caso não tivesse;* [508] *Enquanto o E4 [licenciando] pesquisava sobre o Semorin, eu estava pesquisando sobre os leites;* [546] *Tivemos que pesquisar [Semorin] porque não sabíamos o que era esse produto.* Também há relatos sobre as relações com os objetos e locais onde o conteúdo foi encontrado, como laboratório da escola e artigos: [501] *Lá na escola eles têm um laboratório muito bem equipado;* [505] *Achamos bem interessante o artigo, só que no começo achamos meio confuso entender ele;* [527] *O que a gente não seguiu no artigo foi a metodologia.*

Na célula 1B acomodamos 9 (6,21%) relatos relacionados ao sentido que o conteúdo adquire para a dupla, pois retratam em suas falas as dificuldades e a importância do conteúdo, assim como o quanto se envolvem com a matéria: [467] *É difícil você montar nesse caráter [investigativo] pensando nos assuntos de analítica;* [473] *Queríamos montar o experimento sobre esse conteúdo;* [485] *Por exemplo, esse tópico acho que não se dá no ensino médio, é tudo novidade para eles;* [507] *Eu não tinha ideia que existia uma variedade de leites rico em cálcio, rico em ferro.*

Na célula 1C foram enquadradas 4 (2,76%) frases que retratam o quanto a D2 partilha de uma comunidade e dos eventos que ela realiza, e a sua relação com as pessoas que detêm o conhecimento com relação ao conteúdo, como a professora regente da escola e a professora orientadora: [471] *Por que a professora regente da escola estava dando essa matéria de identificação de cátion;* [474] *A PE [professora da escola] que sugeriu o conteúdo;* [475] *Ela falou que podíamos fazer um experimento com o conteúdo que ela estava trabalhando;* [544] *A PO [professora orientadora] pediu para substituir [a escrita do tema da aula] para ficar diferente do artigo.*

Acomodamos, na célula 2A, 52 (35,86%) frases que retratam uma reflexão sobre as atividades docentes que realizaram ao planejar a aula experimental: [453] *Esse do leite, o primeiro plano de aula, não deu certo, não foi investigativo;* [462] *Por isso a importância do planejamento, até para ver o tempo que iríamos gastar;* [496] *Essa questão-problema que a gente achava que estava sendo investigativa.* Também encontramos várias falas, que diziam respeito a ela como realizaram o planejamento da aula experimental, seus objetivos, atividades, conteúdos, recursos materiais, ou seja, como estruturaram a aula, por exemplo, ao serem questionados sobre como tinham pensado em desenvolver a proposta da aula experimental, relataram que: [548] *Resolvemos fazer o experimento com 3 tipos de leite;* [549] *Usamos um enriquecido em cálcio, um enriquecido em ferro e outro normal para poder comparar.* Por fim, identificamos poucas falas que abordaram a relação com os experimentos e demais instrumento didáticos: [539] *[A figura] Deixa o roteiro mais didático;* [575] *Testamos o experimento a princípio pelo fato que aconteceu de dar errado outras vezes.*

Quanto à célula 2B, foram acomodadas 14 (9,66%) frases que se referiram à autoavaliação ressaltando as dificuldades enfrentadas no processo de execução da atividade docente, como elaborar a aula

experimental em um caráter investigativo e um plano de aula: [578] *Não tínhamos experiência nenhuma. Era nossa primeira vez*; [597] *Conseguimos [estruturar uma aula experimental investigativa] a nosso ver*. Em sua maioria, relatos sobre o sentido pessoal que atribuem ao ato de ensinar e suas inseguranças: [515] *Acredito que [a aula] é mais para esclarecer [o conteúdo]*; [540] *Gostamos de colocar questões no final*; [559] *Tínhamos medo de não dar tempo de dar o que tínhamos planejado*.

Com respeito à célula 2C, acomodamos 12 (8,28%) frases que relacionam o ensino como uma atividade interativa e social, realizada junto com professores, alunos, colegas de classe e demais agentes escolares pela troca de experiências, informações, opiniões, avaliações, etc. A dupla realizou a elaboração do planejamento da aula com a supervisão da professora orientadora e com o compartilhamento de experiências com colegas de classe, o que possibilitou o aperfeiçoamento do planejamento e de sua atividade docente: [455] *Foi a PO [professora orientadora] que deu umas dicas para nós, falando para procurarmos em tal lugar, tal artigo e conseguimos fazer o do leite*; [579] *Com o passar do tempo, conversando com nossos colegas, eles falavam que chegou no colégio e não deu certo o experimento*; [581] *Teve um dia que fomos testar esse experimento e a PO [professora orientadora] chegou e perguntou se tinha dado certo e falamos que tivemos que mudar novamente*.

Já na célula 3A, 20 (13,79%) frases tratavam de reflexões sobre as relações dos alunos com o conteúdo e percepções a respeito das dificuldades dos alunos, como podemos observar: [481] *Nessa matéria a PE [professora da escola] dava fluxograma para eles e é complicado entender*; [516] *No quadro na sala de aula fica muito abstrato para o aluno fazer a identificação de cálcio e ferro*. Algumas frases também estavam relacionadas à busca dos licenciados em compreender as maneiras como o aluno realiza a aprendizagem: [541] *[perguntas no final do roteiro] Para ver o que os alunos respondem e ter um “feedback” dos alunos*.

Na célula 3B, 19 (13,10%) frases foram acomodadas e dizem respeito ao sentido que a aprendizagem adquire para o professor: [479] *No caso do primeiro plano de aula, queríamos que eles separassem mesmo os cátions, verificassem os precipitados, as separações*. A capacidade de interferir em e de gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo por meio dos experimentos e das atividades que planejaram: [529] *Adaptamos de modo que achamos que ficaria melhor para os alunos identificar e compreender a matéria*; [532] *Queríamos fazer com que eles pensassem em como poderíamos identificar a presença de cálcio e de ferro em alguns alimentos, no caso o leite*. As preocupações dos estagiários com o envolvimento dos alunos, a qualidade das interações no laboratório: [586] *Se eles tivessem feito aquele outro experimento [primeiro roteiro] eles iriam simplesmente fazer e ir embora, ninguém ia lembrar de nada*.

Por fim, na célula 3C, 5 (3,45%) frases foram encaixadas, segundo nossa interpretação e análise, relacionadas ao gerenciamento das atividades em grupos e à manutenção de um ambiente próprio para a aprendizagem como atividade interativa e social: [487] *A turma era muito grande, então pensamos a princípio separar em grupos para trabalhar melhor e cada um poder fazer e ajudar o outro*; [524] *Pensamos em trabalhar em grupo, depois falar um pouco sobre o consumo do leite, importância do cálcio e ferro para o nosso organismo*.

Como podemos observar na Tabela 2, nota-se que a maior incidência de frases da D2 recaiu na coluna 2, que diz respeito à relação do professor com o ensino, tendo uma representatividade de aproximadamente 54% ou 78 fragmentos de um total de 145. Isso está seguido de aproximadamente 30% (44 fragmentos) na coluna 3, que compreende a relação do professor com a aprendizagem e depois cerca de aproximadamente 16% (23 fragmentos) na coluna da relação do professor com o conteúdo (coluna 1), ou seja, a preocupação dos licenciandos incidiu mais sobre o ensino do que sobre o aprendizado dos alunos e pouca menção explícita ao conteúdo.

Mesmo a dupla mostrando uma maior preocupação com o processo de ensino, o que é esperado na fase de planejamento, também pensaram na aprendizagem dos alunos (coluna 3), preocupando-se em possibilitá-la, explorando a capacidade que tinham para intervir e gerenciar a fim de promover envolvimento e interação com o conteúdo por meio das propostas elaboradas para a aula experimental (célula 3B e 3C), buscando conhecer as dificuldades dos alunos e as maneiras como aprendem, levando em conta o contexto (célula 3A).

Quanto ao conteúdo (coluna 1), a dupla D2 também teve dificuldade em abordar o conteúdo de Química Analítica em uma aula experimental investigativa. Entretanto, diante das orientações e do auxílio da professora orientadora, conseguiram estruturar a aula, possibilitando um maior envolvimento com o conteúdo, com os objetos e os locais onde se encontram (célula 1A, 1B e 1C).

Ao analisarmos as linhas, percebemos que D2 mencionou de um modo mais epistêmico, ao saber, ao ensinar e ao aprender (aproximadamente 57% ou 82 fragmentos), cuja questão principal estava em

compreender, entender, pensar e refletir sobre o conteúdo, o ensino e a aprendizagem para elaborar a aula experimental. Já as relações pessoais e sociais, com 29% e 14%, respectivamente, apresentaram menor incidência de frases com atribuições de sentidos, valores e ideais pessoais e sociais que atribuíam ao conteúdo, ao ensinar e ao aprender.

Por meio de uma análise dos setores, vemos que o setor 2A foi o mais farto, com 52 falas (aproximadamente 36% do total), o que significa que a preocupação da dupla se centrou em questões do tipo epistêmicas relativas ao ensino, envolvendo o planejamento da atividade experimental investigativa. Vale ressaltar que todos os setores da M(P) referentes ao planejamento da D2 foram preenchidos.

Por conseguinte, damos continuidade, apresentando uma análise geral dos dados da D1 e da D2 sobre o planejamento das aulas experimentais.

Análise geral dos dados – percepções das duplas sobre o planejamento de aulas experimentais

A Figura 3 mostra as porcentagens das frases acomodadas em cada setor da M(P) na etapa do planejamento para as duplas D1 e D2.

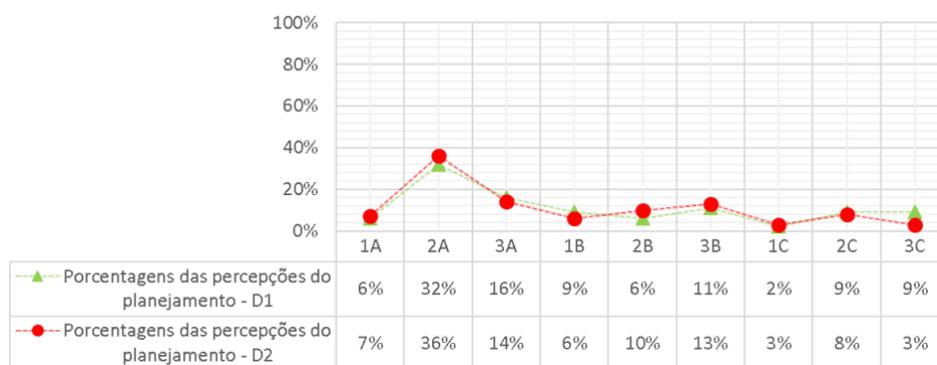


Figura 3 – Gráfico das percepções do planejamento da aula experimental da D1 e da D2

Ao analisarmos a Figura 3, podemos observar que as M(P) das D1 e D2 foram parecidas, com incidência de falas em toda a M(P), com picos mais acentuados nos setores 2A, 3A e 3B, envolvendo as relações epistêmicas com o ensinar, epistêmica e pessoal com o aprender.

Essa semelhança pode ser compreendida pelo fato de que ambas as duplas tiveram a mesma professora orientadora, e suas orientações e correções problematizavam as ações dos licenciandos, o conhecimento teórico, valores e atitudes, levando o entendimento dos diferentes tipos de conhecimento que envolvem uma aula experimental investigativa, que, por meio de discussões, foi explorando as visões epistemológicas que os licenciandos tinham sobre a experimentação, até que chegassem a uma última versão do plano de aula e dos roteiros experimentais.

Ambas as duplas relataram que sentiram dificuldades no momento de elaborar os planos de aulas e os roteiros experimentais, uma vez que havia sido a primeira vez que realizavam o planejamento de uma aula experimental investigativa, apresentando dificuldades em problematizar o conteúdo; de encontrar experimentos que fossem interessantes e que causassem curiosidades nos alunos; e de estruturar a aula dentro de uma perspectiva investigativa.

Podemos identificar essas dificuldades nas versões do plano de aula e nos roteiros experimentais, pois apresentam grande diferença entre a primeira versão realizada pelos licenciandos e a versão final, esta já decorrente do processo de orientação da professora de estágio, revelando como as opiniões e as avaliações afetaram na etapa de planejamento da aula experimental.

Por esta razão, muitos dos relatos mencionaram sobre como pensaram em planejar a aula experimental juntamente com a professora da escola e a orientadora do estágio no que diz respeito aos conteúdos, aos processos de ensino e de aprendizagem, dando mais ênfase nas gestões do ensino e de aprendizagem dos alunos.

Desse modo, podemos inferir que as percepções dos licenciandos foram do tipo epistêmica com o ensino que praticam, epistêmica e pessoal com a aprendizagem dos alunos, centrados em uma linha mais epistêmica e com maior incidência de falas na coluna do ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo pretendido neste artigo – identificar e analisar as percepções de licenciandos de Química ao planejar aulas experimentais – por meio da Matriz do professor – M(P) foi possível investigar o processo de planejamento das aulas experimentais dos licenciandos de Química aqui investigados a fim de compreendermos suas percepções diante de uma atividade docente.

Deste modo, optamos por considerar os depoimentos de quatro licenciandos que trabalharam em duplas na elaboração de aulas experimentais investigativas no estágio supervisionado IV. Para tal, 317 frases foram acomodadas nas células da M(P) (Tabelas 1 e 2) e, por meio de uma análise mais interpretativa, constatamos incidências de fragmentos em todas as colunas (1, 2 e 3) que implicam nas relações com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem dos alunos, e também nas linhas (A, B e C) que englobam as dimensões epistêmicas, pessoais e sociais com o saber.

Diante das análises realizadas, evidenciamos que as percepções dos licenciandos investigados sobre o planejamento das aulas experimentais estão direcionadas à relação epistêmica com o ensino (setor 2A), apresentando uma maior preocupação com a sua atuação docente. Na sequência, estão direcionadas à relação epistêmica com a aprendizagem (setor 3A), preocupados em compreender as relações e as dificuldades dos alunos com o conteúdo, isso seguido da relação pessoal com a aprendizagem (setor 3B) dos alunos, revelando preocupações a respeito do envolvimento, do interesse dos alunos e a sua capacidade de intervir e de gerenciar as relações do aluno com o saber.

Também observamos que as falas dos licenciandos recaíram com grande incidência em uma linha epistêmica com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem dos alunos, apresentando mais de 50% das frases acomodadas, expressando-se, em geral, com preocupações em como realizar, apropriar, adaptar, melhorar, relacionar, compreender, avaliar e refletir sobre o seu conhecimento; assim como na gestão do ensino, coluna 2, com uma densidade de 47% e 54% das falas de D1 e de D2, referindo-se ao que eles conhecem, sentem e valorizam diante do ensino que praticam e seu desenvolvimento como professor ao planejar uma aula experimental de caráter investigativo.

E, principalmente, com uma dominação na relação epistêmica com o ensino, setor 2A, que diz respeito ao que eles compreendem, sabem, conhecem ou não, sobre o planejamento que realizaram, como suas reflexões sobre a atividade docente ou sobre o seu próprio desenvolvimento; as maneiras como realizaram o planejamento dos objetivos, conteúdos, atividades, avaliação, recursos materiais, e suas relações com os experimentos e instrumentos incorporados na estrutura da sua aula. De modo geral, esses são resultados que vêm sendo recorrentes nas pesquisas do grupo EDUCIM, como na análise realizada na tese de Largo (2013), que analisou as percepções de estudantes de licenciatura em Matemática, e nos artigos de Arruda, Lima e Passos (2011) e de Passos, Maistro e Arruda (2016), que analisaram as percepções de licenciandos em Física e em Ciências Biológicas no contexto do estágio supervisionado.

Essas pesquisas também evidenciaram que os estudantes de licenciatura apresentam uma maior preocupação com o ensino. Compreendemos que seja pelo fato de que estão construindo saberes em torno do conteúdo (Química), da formação profissional, curricular e adquirindo experiências práticas, buscando compreender, entender, pensar, conhecer e refletir sobre o ensino que praticam, justificando a grande representatividade de frases no setor 2A e coluna 2, para ambas as duplas.

Destacamos que as análises aqui realizadas foram expressivas para buscarmos compreender um pouco mais acerca das percepções de licenciandos ao planejar suas aulas, neste caso, aulas experimentais. Defendemos também a importância de discussões na formação inicial acerca da potencialidade das atividades experimentais, assim como já mencionado por Galiazzi; Gonçalves (2004) e Gonçalves (2005, 2009).

Consideramos também que a experiência aqui relatada contribuiu para a formação dos licenciandos, no sentido de torna-se e ser professor, como relatado por Flores (2012), pois ao entrarem no contexto da prática de ensino, ao mobilizarem saberes docentes por meio das trocas sociais com outros professores e a pensarem sobre o processo de planejar a aula experimental, foi perceptivo em suas falas o desenvolvimento

e o aperfeiçoamento de seus saberes seja diante da construção da sua identidade, no sentido de querer ser professor, ou de sua compreensão sobre a atividade experimental e o processo de ensino e aprendizagem, ampliando suas visões e percepções sobre o fato de que a atividade docente não envolve apenas saber o conteúdo de Química.

Deste modo, sabemos que a experiência proporcionada pelos Estágios Supervisionados auxilia no processo formativo, articulando teoria e prática e possibilitando a aquisição e o aperfeiçoamento de princípios didáticos para o exercício da docência, ao pensar e refletir sobre o conteúdo a ser ensinado, o ensino que praticam e a aprendizagem dos alunos e ao aproximar o licenciando da realidade escolar, os colocando em contato com os alunos e professores que já atuam, o que corrobora a ideia de que assim “*permite-nos esperar sempre uma melhor formação do professor de Química*” (Santos et al., p. 29).

Por fim, a investigação aqui realizada não teve a intenção de comparar as aulas experimentais, apontar erros, mas a de investigar o que os licenciandos em Química pensam ao realizar um planejamento de uma aula experimental de caráter investigativo, de modo a compreender as práticas de futuros professores de Química no que diz respeito à experimentação como possível estratégia colaborativa para mudanças na prática docente.

REFERÊNCIAS

- Andrade, E. C. de. (2016). *Um estudo das ações de professores em sala de aula*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Arruda, S. M., Lima, J. P. C., & Passos, M. M. (2011). Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 139-160. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2404/1804>
- Arruda, S. M., & Passos, M. M. (2015). A relação com o saber na sala de aula. In *IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade, Mesa-Redonda Relação com o Saber e o Ensino de Ciências e Matemática* (p. 1-14). Aracaju, SE, Brasil. Recuperado de http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda_passos2.pdf
- Arruda, S. M., & Passos, M. M. (2017). Instrumentos para a análise da relação com o saber em sala de aula. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, 1(2), 95-115. Recuperado de <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1213>
- Arruda, S. M., Passos, M. M., & Elias, R. C. (2017). Percepções de professores de Física do Ensino Médio sobre o Sistema Blocado. *Currículo sem Fronteiras*, 17(1), 32-154. Recuperado de <http://www.curriculo-semfronteiras.org/vol17iss1/articles/arruda-passos-elias.pdf>
- Broietti, F. C. D., & Stanzani, E de L. (2016). Os estágios e a formação inicial de professores: experiências e reflexões no curso de licenciatura em Química da UEL. *Química Nova na Escola*, 38(3), 306-317. DOI: [10.21577/0104-8899.20160042](https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160042)
- Carvalho, A. M. P., Santos, E. I., Azevedo, M. C. P. S., Date, M. P. S., Fujii, S. R. S., & Nascimento, V. B. (1999). *Termodinâmica: um ensino por investigação*. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação.
- Carvalho, D. F., Passos, M. M., Arruda, S. de M., & Savioll, A. M. P. das D. (2017). Relações com o saber, com o ensinar e com a aprendizagem em um projeto de formação inicial de professores de Matemática no Brasil. *Educação Matemática Pesquisa*, 19(2), 119-144. DOI: [10.23925/1983-3156.2017v19i2p119-144](https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p119-144)
- Charlot, B. (2000). *Da Relação com o Saber: Elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artmed.
- Chevallard, Y. *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. (2005). Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Dias, M. P. (2018). *As ações de professores e alunos em salas de aula de matemática: categorizações e conexões*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

- Flores, M. A. (2012). Formação de professores e a construção da identidade profissional. In Simão, A. M. V., Frison, L. M., & Abrahão, M. H. *Autorregulação da aprendizagem e narrativas autobiográficas: epistemologia e práticas* (pp. 93-113). Natal: EDUFRN.
- Galiazzi, M. do C., Rocha, J. M. de B., Schmitz, L. C., Souza, M. L., Giesta, S., & Golçalves, F. P. (2001). Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 7(2), 249-263. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>
- Galiazzi, M. do C; & Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova na Escola*, 27(2), 326-331. Recuperado de http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf
- Gauthier, C., Martineau, S., Desbiens, J. F., Malo, A., & Simard, D. (2006). *Por uma Teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Unijuí.
- Gonçalves, F. P. (2005). *O texto de experimentação na educação em Química: discursos pedagógicos e epistemológicos*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- _____. (2009). *A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Gonçalves, J. M., Antunes, K. C. L., & Antunes, A. (2001). Determinação de cálcio e ferro em leite enriquecido. *Química Nova na Escola*, (14), 43-45. Recuperado de <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc14/v14a10.pdf>
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(13), 299-313. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M., & Mamlok-naaman, R. (2005). Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791-806. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.20072>.
- Houssaye, J. (2007). *Prazer*. Tradução Nilda Alves. Currículo sem Fronteiras: Revista da Universidade de Rouen, França, 7(2) p. 71-77.
- Largo, V. (2013). *O PIBID e as relações de saber na formação inicial de professores de Matemática*. (Tese de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina). Recuperado de <http://www.biblioteca.digital.uel.br/document/?code=vtls000185182>
- Lima, J. P. C. de, Passos, M. M., Arruda, S. de M., & Döhl, V. V. (2015). Aprofundando a compreensão da aprendizagem docente. *Ciência e Educação*, 21(4), 896-891. DOI: [10.1590/1516-731320150040006](https://doi.org/10.1590/1516-731320150040006)
- Lüdke, M., André, M. E. D. A. de. (2004). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. (8a. ed.). São Paulo: EPU.
- Maldaner, O. A. (2013). *A formação inicial e continuada de professores de Química: Professor/Pesquisador*. (4a. ed.) Ijuí: Ed. Unijuí.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. do C. (2011). *Análise textual discursiva*. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Oliveira, J. R. S. de. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, 12(1), 139-153. Recuperado de <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>
- Passos, M M., Maistro, V. I. A., & Arruda, S. de M. (2016). A relação com a docência no estágio supervisionado do curso em Ciências Biológicas. *Revista Ensino e Pesquisa*, 14(2), 99-127. Recuperado de <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/viewFile/794/602>

- Passos, Â. M., Passos, M. M., & Arruda, S. de M. (2017). Uma análise das ações do professor em uma sala de aula em que estão presentes estudantes com deficiência visual. *Ciência & Educação*, 23(2), 541-556. DOI: [10.1590/1516-731320170020016](https://doi.org/10.1590/1516-731320170020016)
- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. L. (2004). *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez.
- Piratelo, M. V. M. (2018). *Um estudo sobre as ações docentes de professores e monitores de uma escola integrada a um centro de ciências em Portugal*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Piratelo, M. V. M., Teixeira, L. A., Arruda, S. de M., & Passos, M. M. (2017). As relações epistêmicas com os saberes docentes em sala de aula em um PIBID/Física. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 7(1), 165-181. Recuperado de <http://publicacoes.unigranrio.com.br/index.php/recm/article/view/3968/2315>.
- Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1996). Função Social: O que significa o Ensino de Química para Formar Cidadãos? *Química Nova na Escola*, (4), 28-34. Recuperado de <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>
- Santos, W. L. P., Gauche, R., Mól, G de S., Silva, R. R. da, & Baptista, J. de A. (2006). Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 8, 1-14. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n1/1983-2117-epec-8-01-00069.pdf>
- Souza, A. C. de; & Broietti, F. C. D. (2017). Atividades Experimentais: uma análise em artigos da Revista Química Nova na Escola. In *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. (p. 1-8), Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0148-1.pdf>
- Souza, F. L. de S., Akahoshi, L. H., Marcondes, M. E. R., & Carmos, M. P. do. (2013). *Atividades experimentais investigativas no ensino de Química*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.
- Suart, R de C., & Marcondes, M. E. R. (2008). As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, 8(2), 1-22. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2221>
- Tardif, M. (2002). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Vozes.
- Tardif, M., Lessard, C. (2014). O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução de João Batista Kreuch. (9a. ed.) Vozes: Petrópolis-RJ
- Zanon, L. B., & Silva, L. H. A. (2000). A experimentação no Ensino de Ciências. In Schnetzler, R. P., & Aragão, R. M. R. de. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens* (p. 120-153). Campinas: Capes/Unimep.

Recebido em: 03.04.2018

Aceito em: 08.11.2018