



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

**FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA E AULAS  
EXPERIMENTAIS:  
UM ESTUDO A PARTIR DE UM INSTRUMENTO PARA A  
ANÁLISE DA AÇÃO DOCENTE**

---

Londrina  
2018

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

**FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA E AULAS  
EXPERIMENTAIS:  
UM ESTUDO A PARTIR DE UM INSTRUMENTO PARA A  
ANÁLISE DA AÇÃO DOCENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiele Cristiane  
Dias Broietti

Londrina  
2018

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

Souza, Andriele Coraiola de.

Formação inicial em Química e aulas experimentais: um estudo a partir de um instrumento para a análise da ação docente / Andriele Coraiola de Souza. - Londrina, 2018.  
217 f. : il.

Orientador: Fabiele Cristiane Dias Broietti.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Formação Inicial de professores de Química - Tese. 2. Estágio supervisionado Tese. 3. Matriz do professor - Tese. 4. Aula experimental - Tese. I. Broietti, Fabiele Cristiane Dias. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

**FORMAÇÃO INICIAL EM QUÍMICA E AULAS EXPERIMENTAIS:  
UM ESTUDO A PARTIR DE UM INSTRUMENTO PARA A ANÁLISE DA  
AÇÃO DOCENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Fabiele Cristiane Dias  
Broietti  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Márcia Camillo Figueiredo  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
UTFPR

---

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 23 de fevereiro de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que me conduz e proporcionou durante a minha trajetória de estudos: saúde, sabedoria, inteligência, força, coragem e perseverança em meio a tantas dificuldades, pois tudo provém dele e tudo é para ele.

À minha querida e incrível orientadora, Fabiele Cristiane Dias Broietti, por ter me escolhido no processo de seleção do mestrado, sou extremamente grata. Obrigada pela paciência, compreensão, conselhos, críticas e puxões de orelha. Também por acreditar no meu trabalho e em mim, pelas aprendizagens que levarei para a vida toda, e pelas orientações à construção desta pesquisa.

A banca examinadora, Sergio de Mello Arruda e Márcia Camillo Figueiredo, por se disporem e se dedicarem a ler, corrigir, contribuir e discutir a minha pesquisa.

Ao meu esposo, companheiro e amigo de todas as horas, Anderson, por cuidar de mim com muito amor e carinho, me dando apoio, mostrando-se compreensivo, me tranquilizando nos momentos mais difíceis e por compartilhar dos meus sonhos.

À minha querida mãe, Isabel, pelo seu amor e carinho, me ajudando e incentivando em todo este processo. Também à minha irmã, Andressa, pelos conselhos, incentivos e por ser minha amiga em todos os momentos.

Aos membros do grupo EDUCIM, pelas ideias, discussões, críticas e contribuições para a pesquisa.

Aos meus colegas de profissão, presentes na minha caminhada durante o mestrado, que na troca de experiências crescemos juntos.

Aos professores que convivi ao longo das disciplinas cursadas no mestrado, segue meu reconhecimento e carinho.

Aos licenciandos em Química que aceitaram participar e contribuir com esta pesquisa, agradeço pela dedicação, disponibilidade e apoio.

À CAPES, pelo financiamento, que possibilitou minha dedicação ao mestrado.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

SOUZA, Andrielle Coraiola de. **Formação Inicial em Química e Aulas experimentais**: um estudo a partir de um instrumento para a análise da ação docente. 2018. 217f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

## RESUMO

Esta dissertação apresenta os resultados de uma investigação de abordagem qualitativa, cujo objetivo foi identificar e analisar as percepções de Licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais, a partir de um instrumento teórico, a Matriz do professor M(P) – instrumento que pode ser utilizado para a análise da ação do professor em sala de aula. O questionamento que norteou a pesquisa foi: quais as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais? Os dados consistem de registros sobre o planejamento e execução de aulas experimentais de caráter investigativo e de entrevistas realizadas com os licenciandos. As informações coletadas foram analisadas e categorizadas, tendo como referencial a análise textual discursiva e a M(P). Como resultado, o instrumento se revelou bastante interessante para a análise das percepções dos licenciandos, tendo sido observado que ao planejar aulas experimentais, estas se localizaram em todas as colunas da M(P), com preocupações voltadas a uma linha epistêmica relativa ao ensino (linha A e coluna 2), em que suas percepções se centraram em relações do tipo epistêmica com o ensino e epistêmica e pessoal com a aprendizagem dos alunos (setores 2A, 3A e 3B). No que diz respeito a execução das aulas experimentais, estas também apresentam preocupações focadas em uma linha mais epistêmica relativa ao ensino (linha A e coluna 2), porém suas percepções centraram-se em relações do tipo epistêmica, pessoal e social com o ensino e epistêmica com a aprendizagem (setores 2A, 2B, 2C e 3A). De modo geral, nesta investigação, as percepções dos licenciandos ao planejar aulas experimentais foram semelhantes. Entretanto, ao analisar a execução das aulas experimentais, as percepções se diferenciaram um pouco. Para uma das duplas analisadas a experiência em sala de aula provocou grande densidade de percepções centradas no ensino, oriundas das dificuldades dos licenciandos no decorrer da aula experimental; para a outra dupla centrou-se no ensino e na aprendizagem, com maior densidade de falas no setor 3A (relação epistêmica com a aprendizagem), oriundas nas dificuldades que os alunos estavam encontrando em interação com o experimento. Diante das análises, constatamos que as interações dos licenciandos com o professor da escola e com o professor orientador; o uso de atividades experimentais de caráter investigativo; o ensino voltado para a pesquisa e o contato com as situações do contexto escolar, possibilitou aos licenciandos refletir sobre o conteúdo, o ensino que praticam, seu desenvolvimento profissional, e sobre a aprendizagem dos alunos, ou seja a incidirem suas falas em todos os setores da Matriz do Professor M(P).

**Palavras-chave:** Formação Inicial de professores de Química. Matriz do professor. Estágio supervisionado. Aula experimental.

SOUZA, Andriele Coraiola de. **Initial Training in Chemistry and experimental Classes**: a study based on an instrument for the analysis of the teaching activity. 2018. 217p. Dissertation (Masters in Science Teaching and Mathematics Education) - Londrina State University, Londrina, 2018.

## ABSTRACT

This dissertation presents the results of a qualitative research, whose objective was to identify and analyze the perceptions of Chemistry graduates in planning and executing experimental classes, using a theoretical instrument, the Matrix of the teacher M (P). be used for the analysis of the teacher's action in the classroom. The question that guided the research was: what are the perceptions of chemistry graduates in planning and performing experimental classes? The data consist of records about the planning and execution of investigative experimental classes and interviews with the graduates. The information collected was analyzed and categorized, having as reference the discursive textual analysis and M (P). As a result, the instrument was very interesting for the analysis of the students' perceptions, and it was observed that when planning experimental classes, these were located in all columns of the M (P), with concerns related to an epistemic line regarding teaching (line A and column 2), where their perceptions focused on epistemic-type relationships with teaching and epistemic and personal with student learning (Sectors 2A, 3A and 3B). Concerning the execution of the experimental classes, these also present preoccupations focused on a more epistemic line regarding teaching (line A and column 2), but their perceptions focused on epistemic, personal and social relations with teaching and with learning (sectors 2A, 2B, 2C and 3A). In general, in this research, the students' perceptions when planning experimental classes were similar. However, when analyzing the execution of the experimental classes, the perceptions differed a little. For one of the analyzed pairs, the experience in the classroom provoked a great density of perceptions centered in the teaching, coming from the difficulties of the licenciandos during the experimental class; for the other pair focused on teaching and learning, with a higher density of speech in sector 3A (epistemic relation with learning), arising from the difficulties students were encountering in interaction with the experiment. Before the analysis, we verified that the interactions of the licenciandos with the teacher of the school and with the guiding teacher; the use of investigative experimental activities; the teaching directed to the research and the contact with the situations of the school context, allowed the graduates to reflect on the content, the teaching that they practice, their professional development, and on the students' learning, or is to relate his lines in all sectors of teacher Matrix M (P).

**Keywords:** Initial Formation of Chemistry Teachers. Teacher matrix. Supervised internship. Experimental class.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	– Representação dos temas de pesquisa articulados na dissertação	22
<b>Figura 2</b>	– Triângulo didático-pedagógico.....	32
<b>Figura 3</b>	– Os três triângulos didático-pedagógicos.....	33
<b>Figura 4</b>	– Os primas didático-pedagógicos.....	33
<b>Figura 5</b>	– Esquema do procedimento metodológico realizado para a coleta e a obtenção dos dados.....	44
<b>Figura 6</b>	– Gráfico das percepções do planejamento e execução da aula experimental – D1.....	73
<b>Figura 7</b>	– Gráfico das percepções do planejamento e execução da aula experimental – D2.....	93
<b>Figura 8</b>	– Gráfico das percepções do planejamento e execução da aula experimental – D1 e D2.....	95

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	–	Definições das relações epistêmicas, pessoais e sociais com o saber.....	31
<b>Quadro 2</b>	–	A Matriz do Professor M(P).....	34
<b>Quadro 3</b>	–	Descrição dos setores da Matriz do Professor M(P).....	34
<b>Quadro 4</b>	–	Tema das aulas experimentais.....	39
<b>Quadro 5</b>	–	Caracterização das frases da entrevista do planejamento na Matriz do Professor M(P) – D1.....	55
<b>Quadro 6</b>	–	Acomodação dos fragmentos da entrevista de D1 na fase do planejamento segundo a Matriz do Professor M(P).....	56
<b>Quadro 7</b>	–	Caracterização das frases da entrevista da execução na Matriz do Professor M(P) – D1.....	65
<b>Quadro 8</b>	–	Acomodação dos fragmentos da entrevista de D1 na fase da execução segundo a Matriz do Professor M(P).....	67
<b>Quadro 9</b>	–	Caracterização das frases da entrevista do planejamento na Matriz do Professor M(P) – D2.....	79
<b>Quadro 10</b>	–	Acomodação dos fragmentos da entrevista de D2 na fase do planejamento segundo a Matriz do Professor M(P).....	79
<b>Quadro 11</b>	–	Caracterização das frases da entrevista da execução na Matriz do Professor M(P) – D2.....	87
<b>Quadro 12</b>	–	Acomodação dos fragmentos da entrevista de D2 na fase da execução segundo a Matriz do Professor M(P).....	88

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	– Matriz do Professor M(P) referente ao planejamento – D1.....	57
<b>Tabela 2</b>	– Matriz do Professor M(P) referente a execução – D1.....	68
<b>Tabela 3</b>	– Matriz do Professor M(P) referente ao planejamento – D2.....	80
<b>Tabela 4</b>	– Matriz do Professor M(P) referente a execução – D2.....	88

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
2.1 Aspectos Gerais acerca da Experimentação no Ensino de Química.....	17
2.2 Elementos para a Formação Inicial de Professores de Química.....	23
2.3 A Matriz do Professor M(P) - um instrumento para a análise da ação docente.....	28
<b>3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
3.1 O Contexto da Pesquisa.....	37
3.2 Os Sujeitos da Pesquisa.....	40
3.3 Os Procedimentos de Coleta dos Dados.....	42
3.4 A Análise Textual Discursiva.....	46
<b>4 OS DADOS – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE.....</b>	<b>50</b>
4.1 Descrição do Planejamento da Aula Experimental – D1.....	51
4.2 Apresentação e Análise dos Dados da Entrevista do Planejamento – D1.....	54
4.3 Descrição da Execução da Aula Experimental – D1.....	61
4.4 Apresentação e Análise dos Dados da Entrevista da Execução – D1.....	64
4.5 Percepções do Planejamento e Execução da Aula Experimental – D1.....	72
4.6 Descrição do Planejamento da Aula Experimental – D2.....	75
4.7 Apresentação e Análise dos Dados da Entrevista do Planejamento – D2.....	78
4.8 Descrição da Execução da Aula Experimental – D2.....	84
4.9 Apresentação e Análise dos Dados da Entrevista da Execução – D2.....	86
4.10 Percepções do Planejamento e Execução da Aula Experimental – D2.....	92
4.11 Análise Geral dos Dados.....	94

<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>105</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>111</b>
APÊNDICE A –	Roteiro da entrevista do Planejamento da Aula experimental – D1.....	112
APÊNDICE B –	Roteiro da entrevista do Planejamento da Aula experimental – D2.....	116
APÊNDICE C –	Roteiro da entrevista da Execução da Aula experimental – D1.....	122
APÊNDICE D –	Roteiro da entrevista da Execução da Aula experimental – D2.....	127
APÊNDICE E –	Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa do Planejamento – D1.....	133
APÊNDICE F –	Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa de Execução – D1.....	148
APÊNDICE G –	Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa do Planejamento – D2.....	164
APÊNDICE H –	Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa de Execução – D2.....	173
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>183</b>
Anexo A –	Termo de Livre Consentimento sobre a pesquisa.....	184
Anexo B –	Plano de aula e roteiro experimental – D1.....	186
Anexo C –	Plano de aula e roteiro experimental – D2.....	206

## APRESENTAÇÃO

Neste espaço apresento um pouco sobre minha trajetória acadêmica até o presente momento. Apresento-me de maneira subjetiva, informal e com linguagem pessoal. Reconheço que não sou muito boa em escrever sobre mim, tenho certa dificuldade em me expressar, mas tentarei trazer um pouco da minha vivência acadêmica.

Quando criança me lembro que uma das minhas brincadeiras preferidas era “escolinha”, fingir que eu era professora e as bonecas os alunos. Porém, recordo-me que não tinha vontade de ser professora, nem passava pela minha mente, falava que queria ser veterinária, cantora, missionária, diversas profissões, menos professora.

Enfim, ao todo, frequentei sete escolas públicas dentro do período da pré-escola até o ensino médio, conheci vários professores e diferentes realidades escolares, desde escolas rurais, bairros periféricos e a região central da cidade de Londrina e até de cidades pequenas como Joaquim Távora e Astorga. Digo isso, porque meus pais se mudavam muito e cada ano praticamente estava em uma escola diferente; então tive diversos professores.

No final do Ensino Médio, em 2010, eu não sabia para qual curso prestaria o vestibular, então resolvi fazer o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para ver no que iria dar, pois dependendo da nota poderia tentar entrar em algum curso de uma Universidade Federal.

Nesse mesmo período que prestei o Enem, também fiz o vestibular da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e estava dividida entre cursar Geografia ou Economia, no final decidi fazer Economia. Passei na primeira fase do vestibular, fui para a segunda fase, mas fiquei na lista de espera.

Enquanto isso saiu a nota do Enem e tentei ingressar pelo Sisu (Sistema Unificado de Seleção) nos cursos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Londrina, mas minha nota de corte não era suficiente para ingressar nos cursos que eles ofertavam na época.

Então, a outra UTFPR mais próxima era de Apucarana e o curso que mais me interessou foi Processos Químicos, e como não sabia o que queria fazer, resolvi encarar para saber se iria gostar. Assim, cursei um mês e tranquei a matrícula,

não porque eu não estava gostando, mas pelo fato de que eu pegava uma van que saía às 16h30min de Londrina para Apucarana e chegava em casa quase 1 hora da manhã, era exaustivo.

Depois disso, resolvi fazer cursinho no período da manhã e à tarde cuidava da minha sobrinha, fiquei nessa rotina por aproximadamente seis meses até que no meio do ano de 2011, saiu um novo processo do Sisu e a UTFPR de Londrina incluiu um novo curso, Licenciatura em Química, e nesse a minha nota de corte era suficiente para ingressar. Então, fiz minha inscrição e fui chamada, as aulas começariam logo em agosto e seríamos a primeira turma de Licenciatura em Química do Campus.

No segundo semestre do curso ingressei no PIBID, foi quando tive o contato com a escola e a sala de aula na posição de futura professora, esse foi o despertar pelo interesse na profissão. Outro estímulo eram as professoras que lecionavam as disciplinas de formação pedagógica, confesso que despertaram em mim o interesse pela área de Ensino em Ciências.

Contudo, ao final da graduação, de um total de 44 alunos ingressantes no curso, éramos apenas três concluintes no período de quatro anos do curso e lá estava eu. Fico tentando imaginar meu pai lá na colação de grau, na felicidade que ele estaria, digo isso porque ele faleceu seis meses depois que entrei para a universidade e ele era o meu grande incentivo.

Depois de concluída a graduação, eu tinha a plena certeza que faria o mestrado. Como terminei a Licenciatura no primeiro semestre de 2015 e a prova de seleção do mestrado era no final do ano, resolvi fazer uma especialização semipresencial em Ensino e Tecnologia na UTFPR em Londrina. Lecionei também por uns dois meses como professora contratada pelo estado do Paraná no Processo Seletivo Simplificado (PSS). Foi minha primeira vez assumindo sozinha uma sala de aula e admito que foi um período difícil, pois fiquei perdida diante das relações conteúdo-professor-aluno.

Assim, no final do ano de 2015 prestei seleção no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL, tentando a vaga para o mestrado. Quando prestei não conhecia nenhum professor, somente de nome, e meu medo era não passar na entrevista por conta disso.

No trabalho de conclusão de curso que realizei na graduação, fiz o uso de um dos instrumentos teórico-metodológico desenvolvido a partir das pesquisas

do grupo de Educação em Ciências e Matemática, o EDUCIM<sup>1</sup>, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da UEL, cadastrado no CNPq desde o ano de 2002. O objetivo da pesquisa era identificar os Focos da Aprendizagem Docente (FAD) de uma professora de Química da EJA, a fim de analisar o seu aprendizado para a docência.

A partir desse conhecimento sobre os estudos do grupo, elaborei uma proposta de pesquisa para ingressar no programa do mestrado, no qual tinha como foco trabalhar com atividades experimentais na Educação de Jovens e Adultos (EJA), no sentido de implementá-las nas aulas de Química e analisar os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) dos alunos.

Quando saiu o resultado demorei uns dois dias para ver, não tinha coragem de abrir o arquivo. Somente fiquei sabendo o resultado por uma professora da UTFPR que veio me parabenizar nas redes sociais, só então abri o resultado e quando vi o meu nome na lista dos selecionados não acreditei.

Foi assim que passei. Fiquei tão feliz e grata a Deus e a minha futura orientadora que dentre tantos me escolheu, acreditando em mim, mesmo não me conhecendo pessoalmente.

Quando entrei no mestrado tive a oportunidade de frequentar as reuniões do EDUCIM, que conta com pesquisas voltadas a investigar o ensino e a aprendizagem em Ciências e Matemática, tanto em ambientes formais (escolas, universidades) como em ambientes informais (na residência, no trabalho, no lazer, etc.), sendo que a partir das discussões ocorridas no grupo nos levaram a presente pesquisa.

Contudo, hoje estou aqui, finalizando essa etapa e agradecida pela oportunidade de conviver com pessoas incríveis, professores ricos em conhecimento e dedicados a compartilhar. Aprendi tanto e saio com novos conhecimentos, querendo continuar ampliando a minha formação docente.

---

<sup>1</sup> Site de acesso às informações do EDUCIM: <http://educim.com.br/>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vários pesquisadores têm procurado compreender especificamente qual o verdadeiro papel das atividades experimentais, suas formas de abordagem em sala de aula e as estratégias que favorecem sua aplicação, sendo discutidas de diversas formas sobre os significados que estas podem assumir (OLIVEIRA, 2010).

Sabe-se que as atividades experimentais se apresentam na literatura como uma importante ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem, cuja função pedagógica está em auxiliar os alunos na significação dos conceitos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Diante desse cenário e mediante o interesse em investigar acerca de aulas experimentais, percebemos em estudos recentes, Souza e Broietti (2017), que poucos são os pesquisadores que investigam a atividade experimental associada à formação de professores de Química.

Diante deste fato e das discussões ocorridas no grupo EDUCIM e em reuniões de orientação, demos direcionamento para a pesquisa em pauta, que apresenta a seguinte questão de investigação: Quais as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais?

Nesse sentido, acreditamos que a temática da relação com o saber (CHARLOT, 2000) pode ser considerada como ponto de partida, para analisar a formação de professores, o ensino e a aprendizagem em situações educativas.

Arruda, Lima e Passos (2011), têm concentrado suas pesquisas em modelos que permitem analisar as relações com o saber que envolve 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). Assim, esses autores construíram um instrumento de análise das ações docentes, denominado Matriz do Professor – M(P), que permite o estudo das relações que ocorrem na sala de aula, que podem ser caracterizadas em epistêmicas, pessoais e sociais com o seu aprendizado, o ensino que pratica e com a aprendizagem do estudante.

Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa está em identificar e analisar as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais, a partir de um instrumento teórico, a Matriz do Professor M(P).

Para fundamentar a proposta, traçamos alguns caminhos para alcançar tal objetivo e responder ao nosso questionamento, organizados nesta dissertação da seguinte forma:

Após a Introdução, apresentamos no segundo capítulo, intitulado Fundamentação Teórica e dividido em três partes: alguns aspectos sobre como as atividades experimentais têm sido compreendidas, a partir de referências da área de Ensino de Ciências, trazendo algumas características de pesquisas sobre tal tema. Em seguida discutimos sobre alguns elementos importantes para a formação inicial de professores de Química, a importância dos estágios supervisionados e, posteriormente, apresentamos o instrumento para a análise da ação docente em sala de aula – a Matriz do Professor M(P).

No terceiro capítulo – Procedimentos experimentais – descrevemos um pouco sobre a disciplina de estágio supervisionado que acompanhamos e na sequência, um breve relato acerca dos licenciandos investigados. Depois, descrevemos os processos de obtenção e registro dos dados e explicitamos a metodologia de análise dos dados utilizada, a Análise Textual Discursiva (ATD), tecendo sobre o processo de sistematização durante a organização dos dados.

No quarto capítulo – Os dados, apresentação e análise – separamos em duas partes que descrevem como foi o processo de elaboração e execução de cada aula experimental investigada individualmente. Nas seções deste capítulo, discorreremos sobre a organização e apresentação dos dados para cada aula, seguido pelas primeiras análises dos resultados encontrados, finalizando com um panorama geral de comparação entre o planejamento e execução de cada aula experimental.

Por fim, no quinto capítulo – Considerações finais – mostramos nossas compreensões e interpretações conclusivas a respeito da investigação, discorrendo sobre como o planejamento e a execução se deu na perspectiva dos licenciandos e outros questionamentos para eventuais pesquisas futuras.

Nas referências encontra-se toda a bibliografia utilizada na elaboração desta dissertação. Nos Apêndices encontram-se informações sobre os roteiros das entrevistas, transcrições das entrevistas e processos de organização dos dados, e nos Anexos constam os planos de aulas e roteiros elaborados pelos licenciandos participantes desta investigação, e o termo de confiabilidade e sigilo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO

Neste primeiro capítulo, explanamos alguns referenciais que fundamentam a nossa investigação, apresentamos alguns elementos que contextualizam e forneçam subsídios para a pesquisa.

Dessa forma, buscamos na literatura alguns referenciais sobre aspectos históricos, contextuais, objetivos, características e possibilidades a respeito da atividade experimental no Ensino de Ciências, em especial em Química. A partir de tais considerações, explanamos sobre alguns elementos que consideramos necessários na formação inicial de professores de Química, como a relação entre teoria, prática e pesquisa. Por fim, apresentamos a Matriz do Professor M(P), um instrumento teórico que utilizamos na análise, na forma de conjuntos de categorias *a priori*, constituído por relações estabelecidas pelo professor com o saber, o ensino e aprendizagem em dimensões epistêmicas, pessoais e sociais, possibilitando analisar a ação do professor.

### 2.1 ASPECTOS GERAIS ACERCA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Não se sabe bem em que momento as atividades experimentais foram inseridas no Ensino de Ciências, mas alguns autores mencionam que foi por volta do século XVIII, na Europa, a partir da inclusão de experimentos no ensino superior (MORI; CURVELO, 2017; GONÇALVES, 2005).

Porém, somente no início da década de 1960 que a experimentação ganhou relevância nos trabalhos da área de Ensino de Ciência, com a chamada era dos projetos, que marcou o começo da renovação do ensino científico (MORI; CURVELO, 2017; GONÇALVES, 2005).

Na pesquisa de Mori e Curvelo (2017), ao buscarem pelo significado do termo experimentação em dicionários como, Aurélio, Michaelis e Houaiss, identificaram três domínios: domínio prático relacionado ao conhecimento adquirido pela prática, vivência ou observação fornecido pela realidade; domínio filosófico que seria a ideia de empirismo do fazer para extrair a teoria ou conhecimento que nos é adquirido pelos sentidos; e o domínio da atividade científica, que se refere a experimentação como uma atividade de investigação científica voltada para observação ou verificação de fenômenos por meio de métodos científicos.

Estes domínios, segundo os autores, constituem a estrutura histórica da palavra experimentação que ao longo da trajetória do Ensino de Ciências findaram concepções diferentes acerca do papel da experimentação didática, possibilitando a criação de sua polissemia.

Assim, a palavra experimentação e suas derivações, “expressou diferentes temas ou sentidos conforme a situação histórica em que fosse enunciada”, ligada a um determinado entendimento sobre a educação, pelo qual “os dicionários são incapazes de registrar esses temas; [...], eles apenas registram os caracteres mais fundamentais delas, para permitir que continuem sendo mobilizadas em novas trocas discursivas” (MORI; CURVELO, 2017, p. 301).

Durante muito tempo as concepções empiristas-indutivas sobre as atividades experimentais preponderaram as propostas da experimentação na história do Ensino de Ciências (MORI; CURVELO, 2017; GONÇALVES, 2005; GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; GONÇALVEZ; MARQUES, 2006).

Essa visão está baseada na ideia de fazer o experimento para extrair o conhecimento arraigadas na ideia de uma Ciência objetiva e neutra, que objetiva a demonstração e comprovação da teoria, com ênfase a formar cientistas e desenvolver habilidades manipulativas e técnicas instrumentais (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; GALIAZZI, et al., 2001).

Neste contexto, segundo Mori e Curvelo (2017), as propostas experimentais mais evidentes são a de demonstração, caracterizada pelo fato do professor realizar o experimento enquanto os alunos apenas observam, sendo empregadas para ilustrar o conteúdo abordado, despertar o interesse do aluno ou para relembrar o conteúdo aprendido na aula; usado como um recurso retórico do professor.

Outra abordagem seria a de verificação, utilizada apenas para comprovar ou validar alguma teoria ou lei, os alunos executam o experimento, guiados por um roteiro, buscando atingir resultados previsíveis determinados pelo professor, por meio da interpretação dos parâmetros que governam os fenômenos observados, relacionando com o conhecimento científico que já conhecem (MORI; CURVELO, 2017).

Inúmeras críticas foram feitas a estas formas de desenvolver as atividades experimentais ao longo dos anos, mas apesar disso, princípios empiristas ainda permanecem arraigadas em teorias epistemológicas de alunos e professores

sobre o papel das atividades experimentais, segundo os relatos de pesquisas de autores como Galiazzi e colaboradores (2001); Galiazzi e Gonçalves (2004); Gonçalves e Marques (2006) e Suart e Marcondes (2009).

Entretanto, com a influência cognitivista no Ensino de Ciências, a partir 1980, novas propostas se proliferaram a respeito da experimentação, tentando superar as visões empiristas, reconhecendo a diferença entre a atividade científica realizada pelos cientistas daquela a ser ensinada e que toda observação é interpretada a partir de teorias previamente interiorizadas (MORI; CURVELO, 2017).

Disseminada nos últimos trinta anos, a contribuição construtivista nas concepções sobre a educação, foi em considerar o professor como um mediador e o aluno um participante ativo no processo de construção do conhecimento, valorizando situações problemáticas, na tentativa de levar a compreensão de um determinado conteúdo; o que levou ao nascimento de novas propostas para as atividades experimentais, como os experimentos de caráter investigativos (SUART; MARCONDES, 2009).

Segundo Suart e Marcondes (2009) e Carvalho et. al. (1999), para a atividade experimental ser investigativa, esta deve ser planejada e executada de modo a priorizar a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e na compreensão de problemas, a partir de uma situação problema de seu interesse contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas como, elaboração de hipóteses, reflexão, argumentação, interpretação e análise dos dados, que se mobilizam à sua resolução.

Para Carvalho et al. (1999) essa atividade deve ser sempre mediada pelo professor, para que de fato venha potencializar a aprendizagem científica, podendo ser dividida em proposta do trabalho; levantamento de hipóteses; elaboração do plano de trabalho; montagem dos procedimentos experimentais; coleta de dados; análise dos dados e conclusão.

Segundo Souza et al. (2013), alguns aspectos devem ser levados em consideração na elaboração desta abordagem: os objetivos pedagógicos que o professor atribui à atividade, em relação ao conteúdo a ser aprendido e as relações que se espera que a atividade alcance; a elaboração de uma situação problema que possa despertar o interesse dos alunos; os modos de busca de informações pelos alunos; o planejamento de questões que auxiliem o aluno a estabelecer relações e elaborar conclusões a partir dos dados, promovendo o desenvolvimento de

habilidades cognitivas; a sistematização dos resultados e conclusões; e por fim, a aplicação a novas situações.

Desse modo, cabe ao professor a tarefa de ajudar os alunos a aprenderem por meio do estabelecimento de inter-relações entre teoria e prática, inerentes ao processo do conhecimento escolar da Química, inserindo conceitos pertinentes e estabelecendo relações entre os experimentos e aspectos da vivência do aluno (ZANON; SILVA, 2000).

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, 2003, p. 105 e 252).

Consideramos que ao tratar-se do 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, levando em consideração que ao planejar um experimento, o professor “precisa ter como objetivo a aprendizagem dos alunos, mais do que a transmissão de algum conhecimento pela prática” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327).

Diante deste cenário, autores como Suart e Marcondes (2008) e Galiazzi et al. (2001) ressaltam que na literatura, as atividades experimentais foram discutidas exaustivamente desde de sua implementação no Ensino de Ciências, em relação as suas contribuições, objetivos, tipos, carências e deficiências na utilização de experimentos. Apesar de inúmeras pesquisas a respeito desse tema, 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).

Neste sentido, realizamos um estudo que consistiu em investigar o que os pesquisadores e educadores têm discutido sobre a atividade experimental no Ensino de Química, de modo a compreendê-la e caracterizá-la, partindo da análise em artigos relacionados à temática, publicados na revista Química Nova na Escola (QNEsc) em um período de 21 anos (1995-2016) (SOUZA; BROIETTI, 2017).

De um acervo total de 662 artigos publicados no periódico, 203 abordavam a temática atividade experimental no ensino de Química, os quais foram selecionados. Na tentativa de analisar a temática, foram construídas 6 categorias que emergiram de uma análise criteriosa dos objetivos de cada artigo, a saber: Temática (C1), Materiais Alternativos (C2), Recursos (C3), Multimídia (C4), Discutindo acerca da experimentação (C5) e outros (C6).

Essas categorias nos revelaram eixos de pesquisas sobre o tema – Atividades Experimentais no Ensino de Química -, os quais têm centrado em propor a realização de atividades experimentais associada a um tema específico (C1), englobando 44,3% dos artigos; em propor a utilização de materiais alternativos de baixo custo e de fácil acesso (C2), representando 42,8%; e no uso das atividades experimentais como um recurso inserido em abordagens de ensino como, oficinas, sequencias didáticas, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (C3), caracterizando 23,1% dos artigos.

Ficou evidente, na investigação que realizamos, que há poucos estudos que buscam refletir sobre o uso de recursos computacionais integrados com a atividade experimental, encontramos menos de 2% de artigos e a discussão de aspectos didáticos, pedagógicos ou teóricos sobre as atividades experimentais, menos de 12%.

Neste sentido, Gonçalves (2009) ainda 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 as discussões de propostas que possam ser inseridas na sala de aula, como evidenciando em nossa pesquisa.

Gonçalves e Marques (2016, p. 85), consideram que pesquisas sobre as atividades experimentais no ensino de Química associada a um contexto de formação inicial ou continuada de professores pode potencializar a “emergência de novos resultados e problemas associados à temática da experimentação”, concepção que tem guiado suas investigações.

Nessa perspectiva, defende-se a atividade experimental como um conteúdo que necessita estar presente na formação dos docentes, de modo a “discutir a experimentação como artefato pedagógico em cursos de Química” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 326).

Pesquisas que visam identificar as compreensões de licenciandos e formadores sobre a experimentação, contribuem para que os professores formadores conheçam as concepções/percepções de seus alunos e possam problematizar tais visões, ou seja, “favorecem uma melhor abordagem didática dos formadores em torno das atividades experimentais no ensino de Ciências” (GONÇALVES, 2009, p. 18).

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.

Diante do exposto, apresentamos na Figura 1, temas de pesquisa que se interconectam nesta investigação e que serão explorados para sustentar a base que norteia a dissertação.

**Figura 1** – Representação dos temas de pesquisa articulados na dissertação



**Fonte:** o próprio autor.

Na próxima seção trataremos alguns elementos necessários na formação inicial de professores de Química e que articulam o contexto da presente pesquisa: os saberes docentes a serem mobilizados, a necessidade de articular teoria e prática, o desenvolvimento de uma formação para a pesquisa, e a importância do estágio supervisionado na formação do futuro docente, pois é o momento de

aproximá-lo da realidade escolar, desenvolver habilidades e construir seus saberes experienciais.

## 2.2 ELEMENTOS PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Nas últimas duas décadas têm-se visto muitos trabalhos e pesquisas a respeito dos saberes docentes necessários a atuação profissional. As pesquisas que investigam acerca destes saberes buscam respostas a questões como: “Quais são os saberes que servem de base para 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, ao qual são utilizados em função do seu trabalho e do contexto que lhe fornece condições para enfrentar e solucionar situações, tratando-se de um saber do trabalho.

Deste modo, os saberes docentes constituem-se por uma diversidade de saberes, proveniente 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”, os quais “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).

Os saberes da *formação profissional* são as teorias da educação e os saberes pedagógicos transmitidos por instituições que formam docentes; os saberes *disciplinares* correspondem aos conteúdos a serem ensinados relacionados a uma determinada área do conhecimento, como química, física, matemática, etc.; os saberes *curriculares* são saberes que o professor adquire no decorrer de sua carreira, relativo aos programas escolares, objetivos, conteúdos e métodos e por fim, os saberes *experienciais* então relacionados aos saberes construídos durante a prática

docente, nas relações estabelecidas na escola e estreitamente ligados ao saber-fazer e ao saber-ser (TARDIF, 2002, p. 36-39).

Esses saberes “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 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).

Deste modo, o saber do professor para Tardif (2002) “está relacionado com a pessoa e identidade dele, com a sua experiência de vida com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros autores escolares na escola, etc” (TARDIF, 2002, p. 11). Por isso a necessidade de relacionar a teoria, a experiência de vida e os elementos que constituem o trabalho docente, dentro do contexto da sala de aula.

Porém, a formação do professor, segundo Tardif (2002), sempre esteve constituída com o foco nos conhecimentos disciplinares, produzidos sem conexão com as disciplinas da formação profissional, devendo ser apenas aplicado durante os estágios de ensino. Maldaner (1999) descreve que os professores do ensino médio tendem a manter as concepções da ciência que foram transmitidas na universidade, constituídas com base na racionalidade técnica.

Assim, destaca-se a importância da articulação entre os saberes em busca de uma formação mais completa, por meio da 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 (TARDIF, 2002)

Segundo Silva e Oliveira (2009):

O objetivo dos cursos de Licenciatura em Química é formar o professor para atuar na educação básica. Tal formação deve contemplar inúmeros aspectos inerentes à formação do bom professor, tais como conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, conhecimentos sobre a construção do conhecimento científico, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química, dentre outros (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 43).

Assim, partilhando das ideias de Broietti e Stanzani (2016), acreditamos que a formação desenvolvida nos cursos de licenciatura em Química pode ser 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 ponto de vista, os saberes experienciais adquiridos no trabalho cotidiano são o alicerce da prática docente e possibilitam a produção de sua própria prática profissional, constituindo o momento de mobilizar os demais saberes (TARDIF, 2002).

Algumas das competências e habilidades apontadas pelas Diretrizes Curriculares para os cursos de Química, em especial ao perfil do futuro professor de Química, é apontado no parecer CNE/CES 1.303/2001, que este deve possuir uma “preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média” (BRASIL, 2001, p. 4) e apresentar as seguintes competências com relação ao Ensino de Química:

- Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem.
- Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.
- Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático.
- Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química.
- Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho.
- Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional.
- Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química.
- Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química.
- Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem (BRASIL, 2001, p. 7-8).

As competências descritas acima, nos levam a compreender que os cursos de licenciatura em Química deverão garantir um amplo conhecimento sobre currículos, conteúdo específicos, bem como os de formação profissional e experienciais, por meio da articulação entre teoria e prática, de modo a contribuir com elementos básicos para a construção dos conhecimentos necessários a ação docente.

Assim, um dos aspectos ainda insuficientes na formação inicial é a prática de ensino no contexto da escola, possibilitando que os licenciandos relacionem os conhecimentos estudados nas instituições formadoras de professores à realidade da sala de aula, considerado uma das competências a serem desenvolvidas ao futuro professor. Nessa perspectiva, há necessidade de superação de um currículo que apresenta primeiramente o conteúdo disciplinar e no final a realização de um estágio para a simples aplicação dos conhecimentos técnico-profissionais (ARRIGO, 2015).

Portanto, ao considerar a prática como componente curricular, esta terá que ser segundo o parecer CNE/CP nº28/2001, mencionado no documento Brasil (2015).

[...] um trabalho consciente (...) de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade acadêmico- científica. Assim, ela deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e seu acontecer deve se dar desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo o seu processo. Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre conjuntamente para a formação da identidade do professor como educador (BRASIL, 2015, p. 31).

Neste 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).

Conforme descrito no parecer CNE/CP nº 15/2005 o estágio supervisionado “é um conjunto de atividades de formação, realizadas sob a supervisão de docentes da instituição formadora, e acompanhado por profissionais, em que o estudante experimenta situações de efetivo exercício profissional” (BRASIL, 2015, p. 32), que busca “consolidar e articular as competências desenvolvidas ao longo do curso por meio das demais atividades formativas, de caráter teórico ou prático” (IBID, p. 32). Estes professores e profissionais, seriam os professores formadores na área de Ensino de Ciências e aqueles em exercício nas escolas.

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) este 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 destinam-se a aproximar os futuros professores da realidade escolar, para que estes 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 e colaboradores (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, “permitemos esperar sempre uma melhor formação do professor de Química” (p. 29).

Por fim, outro elemento interessante é o desenvolvimento da pesquisa na atuação docente, relacionado ao questionamento, argumentação e validação, tem revelado uma proposta que contribui para enriquecer o conhecimento dos professores sobre processos de ensino e de aprendizagem que envolvem a atividade experimental, por exemplo (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; GONÇALVES, 2005, 2009).

Gonçalves (2005, p. 37) defende que “precisamos reconhecer as visões discentes sobre ensino, aprendizagem e natureza da ciência e que influenciam na maneira como se aprende”, por meio de uma educação pela pesquisa. Diante disso, Moraes, Galiazzi e Ramos (2002) propõem que:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses comunicados a todos os participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 11).

Deste modo, questionar o ser, o fazer e o conhecer requer uma problematização por parte do professor formador, sobre os valores e atitudes, as ações e o conhecimento teórico, levando a compreensão dos diferentes tipos de conhecimento sobre determinado assunto relacionado às atividades docentes, como a experimentação (GONÇALVES, 2005).

Diante desse contexto abrangente em que ocorre a formação inicial de professores de Química, tendo como foco central os estágios supervisionados na busca da relação entre teoria e prática, de modo a capacitar o futuro professor à preparação e o desenvolvimento de atividades profissionais, objetivamos investigar as percepções de Licenciandos em Química ao planejar e desenvolver aulas experimentais, a partir da Matriz do Professor M(P).

Deste modo, a seguir discorreremos a respeito da Matriz do Professor M(P), apresentando os aspectos teóricos que a fundamentam e alguns contextos de pesquisa em que já foi aplicada.

### 2.3 A MATRIZ DO PROFESSOR M(P) – UM INSTRUMENTO PARA A ANÁLISE DA AÇÃO DOCENTE

O trabalho do professor envolve processos de ensinar, que “é saber agir com outros seres humanos [...], é saber que ensino a outros seres humanos que sabem que eu sou professor”, ou seja é a manifestação do saber por meio de relações complexas entre professores e alunos (TARDIF, 2002, p. 13).

Assim, o saber do professor, segundo Tardif (2002), é ligado por uma “situação de trabalho com outros (alunos, colegas, pais, etc.), um saber ancorado numa tarefa complexa (ensinar), situado num espaço de trabalho (a sala de aula, a escola), enraizado numa instituição e numa sociedade” (TARDIF, 2002, p. 15), ou seja, ensinar é aprender a conduzir os saberes necessários a atuação profissional, levando em conta que o trabalho do professor é uma prática social.

Tanto Tardif (2002) quanto Gauthier et al. (2006) descrevem que o professor não trabalha sozinho, a sua prática de ensino se desenvolve em um contexto essencialmente interativo:

A atividade docente não é exercida sobre um objeto, sobre um fenômeno a ser conhecido ou uma obra a ser produzida. Ela é realizada concretamente numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante e onde estão presentes símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que são passíveis de interpretação e decisão,

interpretação e decisão que possuem, geralmente, um caráter de urgência (TARDIF, 2002, p. 49-50).

Pensando nisso, Tardif (2002) aponta que os objetos que constituem o trabalho docente são: a) as relações e interações que os docentes estabelecem e desenvolvem com os outros; b) as obrigações e normas presentes no campo da sua prática, ao qual deve ser submetida c) a instituição como um espaço organizado e funções diversas.

Nesta perspectiva, ambos os autores, consideram que a ação do professor, a sua tarefa ou sua função, é fundamentada por duas condicionantes: a gestão do conteúdo e a gestão da classe. Tardif (2002, p. 219) designa essas condicionantes por “transmissão da matéria” e “gestão das interações com os alunos”, já Gauthier et al. (2006, p. 196, 240) denomina de “gestão da matéria” e “gestão da classe”. Os termos aqui considerados serão os adotados por Arruda, Lima e Passos (2011).

A *gestão do conteúdo* está relacionada ao “planejamento dos objetivos de ensino, dos conteúdos, das atividades, das estratégias, das avaliações e do ambiente educativo” (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011, p. 142), que envolve “o conjunto das operações que o mestre lança mão para levar os alunos a aprenderem o conteúdo” (GAUTHIER, et al., 2006, p. 197). Para Tardif (2002) a gestão do conteúdo está associada a “condicionantes de tempo, de organização dos conteúdos, de alcance de finalidades, de aprendizagem por parte dos alunos, de avaliação, etc.” (p. 219). Compreendemos a gestão do conteúdo como o processo que envolve diversas ações relacionadas ao processo de ensino, desde o planejamento do conteúdo à avaliação da aprendizagem dos alunos, fazendo uso de recursos que levem os alunos a compreenderem os conteúdos.

Já a *gestão da classe* diz respeito ao estabelecimento da ordem na sala de aula, ou seja, “consiste num conjunto de regras e de disposições necessárias para criar e manter um ambiente ordenado favorável tanto ao ensino quanto à aprendizagem” (GAUTHIER, et al., 2006, p. 240); para isso a função do professor está em “organizar suas turmas, estabelecer regras e maneiras de proceder, reagir aos comportamentos inaceitáveis, dar um encadeamento às atividades, etc.” (GAUTHIER, et al., 2006, p. 139). Para Tardif (2002, p. 221) a ordem da sala de aula é “condicionada pela organização física e social da escola e das salas de aula, mas é ao mesmo tempo uma ordem construída pela ação do professor em interação com o aluno”. Assim,

entendemos que a gestão da classe envolve um conjunto de tomada de decisões que o docente tem que agir frente às situações que surgem na sala de aula, à manutenção da ordem.

Nesse sentido, Tardif (2002) relata que a organização escolar se encontra estruturada de modo a facilitar que as duas condicionantes se dirijam uma à outra; nesse sentido, são o “próprio cerne da profissão” (TARDIF, 2002, p. 219).

Considerar que a tarefa do professor envolve apenas a gestão do conteúdo e da classe é como um esquecimento de que “o professor tem de gerir também a sua própria aprendizagem, o seu próprio desenvolvimento profissional”, segundo Arruda, Lima e Passos (2011, p. 143).

Deste modo, os autores, buscaram reestruturar e avançar nas ideias dessas condicionantes, levando em conta as relações de aprendizagem, ou seja, “a tarefa de gerir a si mesmo, sua aprendizagem, sua identidade, seus desejos, seu envolvimento, também deve ser incluída dentre as tarefas que estruturam a ação do professor em sala de aula” (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011, p. 143).

Outro aspecto importante é que Tardif, em alguns momentos explicita sua preocupação com a natureza das relações existentes entre os saberes que os professores estabelecem (TARDIF, 2002), assim como afirma Charlot (2000, p. 60), “não há saber sem relação com o saber”.

A relação com o saber é definida, essencialmente, como “uma forma da relação com o mundo” (CHARLOT, 2000, p. 77) e este 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 este mundo (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”. Este mundo, consideramos como a sala de aula, é a relação que o sujeito possui com o mundo escolar.

Entende-se por relação com o mundo, as relações que ocorrem no mundo escolar, em que estão presentes: os alunos, professores, administradores, orientadores educacionais (pedagogos, diretores, supervisores); o saber a ser ensinado; e toda a parte física deste 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).

Nesse sentido, a temática da relação com o saber (CHARLOT, 2000) pode ser considerada como ponto de partida, para analisar a formação de professores, o ensino e a aprendizagem em situações educativas.

Arruda, Lima e Passos (2011), têm concentrado suas pesquisas em modelos que permitem analisar as relações com o mundo escolar. Assim, eles têm observado que estudantes e professores as vezes “analisam e refletem a respeito das atividades desse mundo, as vezes expressam sentimentos e emoções pelas situações vividas, outras vezes revelam os valores com que julgam os eventos desse mundo” (ARRUDA; PASSOS, 2017, p. 98).

A partir de tais constatações, os autores compreendem que as relações com o saber podem ocorrer de forma: 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**

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 tem origem dentro ou fora do mundo escolar, expressando-se, em geral, por meio de oposições do tipo valorizo/não valorizo, devo/não devo (fazer), posso/não posso (sou ou não autorizado a fazer) etc.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

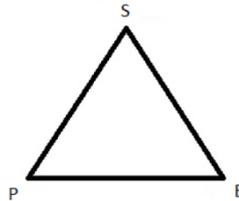
**Fonte:** Arruda e Passos, 2017.

Contudo, interessados nas relações estabelecidas no mundo escolar, os autores Arruda e Passos (2017), ao discorrerem sobre o que eles compreendem sobre a sala de aula, trazem que o primeiro modelo de sala de aula foi o modelo canônico, conforme denominado por Gauthier e Tardif (2013), que considera a sala de aula uma relação entre o educador, o educando e um saber objetivo e universal.

A estrutura triangular, formado pelo professor (P), estudantes (E) e um saber (S), ficou conhecida como triângulo didático ou pedagógico, utilizado por autores como Chevallard (2005) e Houssaye (2007) dentre outros autores (GAUTHIER, et al., 2006).

Arruda, Lima e Passos (2011) utilizam o triângulo didático pedagógico (Figura 2) como modelo de sala de aula, mas interpretando de forma diferente suas arestas em relação a Chevallard (2005) e Houssaye (2007), em que P é o sujeito que ensina (professor, futuro professor no estágio, etc.), E o sujeito que aprende (classe, licenciandos, etc.), e S o saber a ser ensinado (disciplinas, conteúdos, etc.) (ARRUDA; PASSOS, 2017).

**Figura 2 – Triângulo didático-pedagógico**



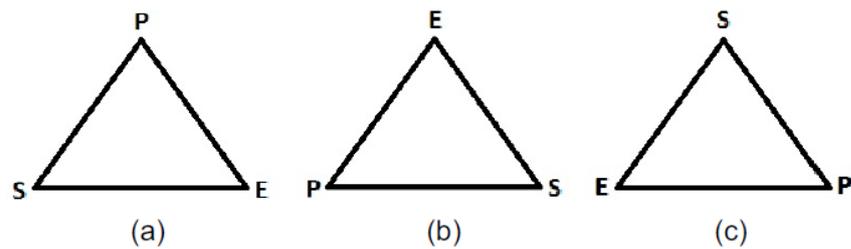
**Fonte:** Arruda e Passos, 2015.

Tomando como base esses princípios, os lados do triângulo são interpretados pelos autores, Arruda e Passos (2017), 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).

Como pode ser observado as interpretações das arestas foram fundamentadas na teoria da relação do saber de Charlot (2000). Deste modo os autores também consideram que a sala de aula possui três envolvidos, P, E e S, e cada um apresenta visões diferentes sobre o triângulo (ARRUDA; PASSOS, 2017).

**Figura 3 – Os três triângulos didático-pedagógicos**

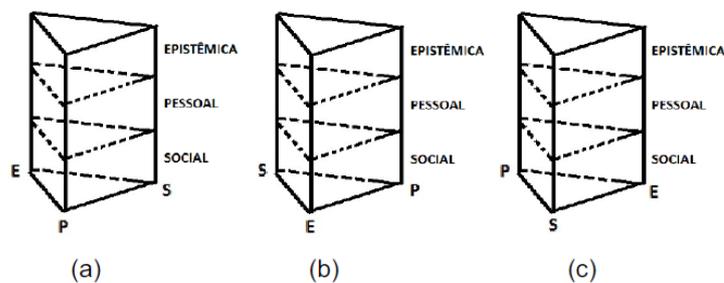


**Fonte:** Arruda e Passos, 2017.

Observa-se na Figura 3 que a situação (a) tem como foco a ação docente, a (b) a ação do estudante e a (c) saber e suas ações (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, modelo de sala de aula (triângulo didático-pedagógico), transformando o triângulo em prismas (ARRUDA; PASSOS, 2015), conforme observado na Figura 4.

**Figura 4 – Os prismas didático-pedagógicos**



**Fonte:** Arruda e Passos, 2017.

Esses prismas são a expansão da junção das relações com o saber com os triângulos didático-pedagógicos, em três dimensões (P, E e S). A partir destas representações Arruda, Lima e Passos (2011) abriram os prismas em sua face vertical criando matrizes, surgindo então, a Matriz 3x3. O prisma (a) corresponde a Matriz do Professor M(P), o (b) a Matriz do estudante M(E) e o (c) a Matriz do saber M(S).

A Matriz do professor, apresentada no Quadro 2, foi a primeira criada e apresentada por Arruda, Lima e Passos (2011). Para esta investigação, focaremos apenas nessa matriz. Portanto, a Matriz M(P) 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).

**Quadro 2 – A Matriz do professor M(P)**

<i>Relações do professor com o saber</i>	<b>1</b> <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	<b>2</b> <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	<b>3</b> <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)
<b>A</b> <b>Epistêmica</b> <b>(conhecimento)</b>	<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>B</b> <b>Pessoal</b> <b>(sentido)</b>	<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.
<b>C</b> <b>Social</b> <b>(valor)</b>	<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.

**Fonte:** Adaptado de Arruda e Passos (2015, p. 9; 2017, p. 105).

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 um dos setores que compõem a Matriz do professor, especificada com mais detalhes no Quadro 3 na sequência. Composto 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 dos setores da Matriz do Professor M(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.
Setor 1B. Diz respeito: à relação pessoal do professor com o conteúdo; ao sentido que o conteúdo adquire para ele e o quanto determina sua identidade profissional; a quanto o professor

gosta e se envolve com a matéria que ensina; a como ele avalia sua própria compreensão da mesma; etc.

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 está 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.

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.

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 está adquire e o 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.

**Fonte:** Arruda, Lima e Passos (2011, p. 148 -149).

Neste processo investigativo utilizaremos a Matriz do Professor M(P), como um instrumento que auxilia no estudo das percepções de licenciandos em Química ao planejar e desenvolver aulas experimentais.

Nesse sentido, a Matriz M(P) 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; tal como a de licenciandos em Física e Ciências Biológicas no contexto do estágio supervisionado (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011; PASSOS; MAISTRO; ARRUDA, 2016).

Também 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 bloqueado (ARRUDA; PASSOS; ELIAS, 2017) e suas ações com os supervisores do PIBID (CARVALHO; PASSOS; ARRUDA, 2017).

O próximo capítulo traz detalhes sobre o processo metodológico desta investigação, ao qual descrevemos sobre o contexto de pesquisa: a disciplina de estágio supervisionado e os participantes da pesquisa; os encaminhamentos da coleta dos dados e a análise dos dados.

### 3 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Guiados pelo objetivo de identificar e analisar as percepções de licenciandos em Química ao planejar e desenvolver aulas experimentais, a partir de um instrumento teórico, a Matriz do Professor M(P), adotamos alguns procedimentos metodológicos. Portanto, neste capítulo, descrevemos o, contexto da pesquisa, os sujeitos participantes, os mecanismos relativos aos instrumentos de coleta de informações e sobre a Análise Textual Discursiva à luz dos estudos de Moraes e Galiazzi (2011).

#### 3.1 O CONTEXTO DA PESQUISA

Para compor o pano de fundo deste estudo, foi necessário encontrar um contexto que pudéssemos realizá-la e escolher os sujeitos da pesquisa. Assim, nos deparamos com a 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.

A disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV possui carga horária de 144h, é ministrada às 2ª feiras, no período noturno, com duração de 4h/aula e desenvolvida anualmente. Os alunos participam de reuniões quinzenais na Universidade e ainda desenvolvem suas atividades na escola, paralelamente, ou seja, a disciplina é dividida em uma parte teórica e a outra prática.

Conhecida na universidade como Estágio de regência, os licenciandos participam de atividades relacionadas à docência de modo que simulem ou desenvolvam atividades na escola, com o seguinte conteúdo programático: i) discussão de textos; ii) elaboração e apresentação de aulas para a própria turma da graduação e professores orientadores; iii) elaboração e execução de aulas experimentais de caráter investigativo na escola; iv) elaboração e execução de uma Sequência Didática (SD) na escola; v) entrega do relatório da SD e da aula experimental e, vi) apresentação dos resultados das atividades realizadas (BROIETTI; STANZANI, 2016).

No ano em que tivemos em campo, 2016, as atividades propostas foram desenvolvidas paralelamente, enquanto os licenciandos planejavam suas

atividades, com a ajuda do orientador de estágio, já estavam presentes nas escolas vivenciando seu ambiente.

Tanto as miniaulas na universidade quanto a SD deveriam ser planejadas fundamentadas na abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009), na abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e na Experimentação Investigativa.

A disciplina era ministrada por uma docente responsável pela organização das atividades e que também orientava os estudantes, e mais 3 professores orientadores de campo, que ajudavam os estagiários nos processos de elaboração das atividades e acompanhavam o desenvolvimento de suas atividades no ambiente escolar.

Os estudantes tinham a liberdade para escolher a escola na qual realizariam o estágio supervisionado, também podiam realizá-lo em qualquer período de acordo com a sua disponibilidade e optar pela modalidade de ensino que apresentavam maior interesse: Ensino Médio regular, Ensino Técnico ou Educação de Jovens e Adultos.

No ano de 2016, a disciplina era composta por 18 estudantes, distribuídos em 8 colégios diferentes, dentre Ensino Regular Básico, Técnico Profissionalizante e até mesmo em outras cidades, próximas a Londrina. Alguns destes estudantes realizaram os estágios em duplas e outros individuais, e foram distribuídos entre os 4 professores orientadores da disciplina.

Saímos em busca de licenciandos que autorizassem nosso acompanhamento nos processos de elaboração e execução de suas aulas experimentais durante o ano de 2016. Conversando com a professora responsável pela disciplina, ela sugeriu que acompanhássemos os licenciandos que estavam sob a sua orientação, composto por três duplas de licenciandos.

Entramos em contato com as duplas mandando um e-mail explicando sobre o que se tratava a pesquisa e pedindo a autorização para que participassem da investigação. Duas duplas retornaram nosso e-mail autorizando o acompanhamento em suas atividades na universidade e na escola, e a terceira dupla não se mostrou confortável a participar, por isso não autorizou nossa coleta. Os licenciandos assinaram o termo de consentimento livre que se encontra no Anexo A.

Assim, acompanhamos o planejamento e a execução de aulas experimentais de 4 licenciandos que trabalharam em duplas durante o estágio, em

escolas públicas de Ensino Médio e Técnico, no período matutino e noturno. Uma dupla realizou as atividades experimentais em uma disciplina de Química Analítica de um curso técnico em Química, com alunos do 1º ano do curso; e a outra dupla na disciplina de Química do Ensino Médio com alunos do 3º ano.

Ressaltamos, porém, que para compor esta pesquisa, utilizamos apenas os dados coletados a respeito de aulas experimentais. Ao longo do ano os estudantes tinham que desenvolver na escola no mínimo duas atividades experimentais de caráter investigativo, uma a cada semestre, fora a execução das duas SD. Para cada aula experimental o estagiário tinha que elaborar: plano de aula, roteiro e um relatório descrevendo a execução e os resultados alcançados com a atividade.

Deste modo, as informações foram obtidas por meio da troca de e-mails que os licenciandos realizavam com a orientadora (professora formadora) no processo de elaboração da aula experimental, que eram enviados com cópia para a pesquisadora, também por meio de gravação de áudio e vídeo das aulas e entrevistas semiestruturadas com cada dupla.

Foram ao todo, coletados 6 registros de planejamentos e execuções de aulas experimentais, conforme apresentado no Quadro 4.

**Quadro 4 – Tema das aulas experimentais\***

	<b>E1 e E2 (Dupla 1)</b>	<b>E3 e E4 (Dupla 2)</b>
<b>Atividades Experimentais</b>	Aula Experimental 1: Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?	Aula Experimental 1: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos
	Aula Experimental 2: Por que as reações químicas ocorrem em tempos diferentes?	Aula Experimental 2: Preparo de soluções e análise dos rótulos de produtos comerciais.
		Aula Experimental 3: A importância do tratamento da água que bebemos
		Aula Experimental 4: A importância do tampão no nosso organismo.

**Fonte:** o próprio autor.

\*As aulas experimentais pintadas são as que foram analisadas nesta dissertação.

Para preservar o anonimato dos participantes, de modo a proteger sua integridade e direitos na presente pesquisa, os licenciandos foram denominados de E1 e E2, representantes da dupla 1 – D1 e E3 e E4, representantes da dupla 2 – D2. Nas transcrições das aulas, as falas de alguns alunos que conseguimos captar

como dado para compreender o contexto ou como elemento representativo das ações dos licenciandos, foram denominadas de Aluno, e quanto a professora orientadora do estágio na universidade, representamos como PO e a professora regente da turma como PE, de modo a garantir seus anonimatos. Na transcrição a pesquisadora encontra-se identificada por P.

A escolha por este campo de pesquisa se deu pela forma como a disciplina está organizada, com atividades que privilegiam o uso de atividades experimentais de caráter investigativo; e pelo fácil contato com as professoras da disciplina, que permitiram fazer a coleta. Quanto aos sujeitos da pesquisa, pelo fato de serem orientados por uma das professoras que ministra a disciplina e que nos deu a oportunidade de realizar a pesquisa.

Na sequência, apresentamos brevemente algumas informações a respeito dos sujeitos da pesquisa, de modo a contribuir com elementos para compor o pano de fundo desta investigação.

### 3.2 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Realizamos uma entrevista semiestruturada com os licenciandos participantes da pesquisa na busca de informações sobre sua vida acadêmica, motivações para a escolha da profissão e sua formação docente. Algumas das perguntas que fizeram parte deste momento foram: Qual sua idade? Qual a sua graduação? Já tinham alguma experiência com a docência? Por que escolheu cursar Licenciatura em Química? Como foi fazer um curso de Licenciatura? Está atuando na docência?

E1 e E2 manifestaram já ter certa experiência em ministrar aulas, pois participaram do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), num período de 3 anos. Os dois realizaram juntos as atividades de regência em um colégio próximo a região central da cidade de Londrina- PR, às quintas e sextas-feiras com uma carga horária de 4 horas semanais, durante o período matutino.

Durante a entrevista realizada pela pesquisadora E1 relatou que entrou para fazer Licenciatura porque queria ser professor, mas ao final do curso não sabia mais se queria realmente lecionar.

E2 expôs que de início não queria fazer licenciatura, gostava mais do bacharelado, mas como trabalhava optou em fazer Licenciatura em Química por ser

noturno, porém ao entrar em contato com as disciplinas voltadas à área de Ensino e o PIBID, acabou gostando e se encontrando no curso.

Os licenciandos comentaram que a experiência da regência no estágio supervisionado foi interessante, pois tiveram maior autonomia para planejar, executar e conduzir as aulas, ao qual puderam planejar sozinhos, com orientação de professores da universidade e ministrar sem intervenção do professor da escola.

A professora da turma e a escola em que realizaram a regência já eram conhecidos pelos estagiários, pois tiveram contato quando estavam participando do PIBID. Estes também relataram que a professora da escola foi bem acessível e organizada, mencionando os conteúdos a serem trabalhados com antecedência, possibilitando programar e elaborar melhor as aulas.

A dupla D1 relata estar familiarizada em elaborar planos de aula e roteiros, assim como planejar atividades experimentais de caráter investigativo, uma vez que faziam atividades semelhantes no PIBID.

E3 e E4 nunca haviam ministrado aulas, sendo o estágio de regência a primeira experiência na docência. Estes realizaram juntos as atividades de regência em um colégio na região oeste da cidade de Londrina- PR, às segundas-feiras com uma carga horária de 2 horas semanais, durante o período noturno.

Na entrevista, E3 relatou que ao entrar em contato com as disciplinas voltadas à licenciatura, houve um interesse maior pela docência e que mesmo gostando não foi atrás do PIBID porque precisava trabalhar, surgindo a oportunidade na indústria Química, a qual se encontra trabalhando. Porém, E3 mencionou que embora gostasse de trabalhar na indústria, sua vontade era de ser professor e que pretende fazer mestrado na área.

E4 trabalhava em uma indústria de cosméticos e que ainda não estava dando aula pela falta de oportunidade. A escolha pela Licenciatura também foi pela necessidade de trabalhar e que de início não queria dar aula, mas ao fazer o estágio de regência despertou a vontade de ser professor.

Os licenciandos mencionaram que a primeira experiência com a docência foi o que despertou o interesse em lecionar e foi bem gratificante. Também comentaram que tiveram medo de não dar conta de ensinar e promover a aprendizagem dos alunos, por ser a primeira vez que estavam ministrando aulas na escola, ainda mais para um curso técnico.

Quando questionadas sobre o motivo pela escolha de um colégio com cursos técnicos, disseram que foi devido à localização da escola, por ser perto do trabalho porque teriam que ir direto. No início se sentiram nervosos, pois na Universidade tudo era voltado para o Ensino Médio e um grande receio era o que ensinar para os futuros técnicos em Química; porém conforme foram acompanhando a turma na disciplina de Química Analítica, viram que não era muito diferente do Ensino Médio e que a maioria dos conteúdos eram de Química Geral sem muitos aprofundamentos.

Na sequência, apresentamos os caminhos trilhados na coleta dos dados, a fim de alcançar o objetivo desta investigação.

### 3.3 OS PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Para a constituição do acervo de dados, que foram analisados, estabelecemos uma sequência de etapas com o intuito de captar informações importantes antes, durante e após os estudantes desenvolverem as aulas experimentais. Assim, dividimos a coleta de dados em três etapas procedimentais:

1) A primeira etapa abrange o momento de planejamento das aulas experimentais de caráter investigativo por meio da elaboração do plano de aula e do roteiro experimental. O processo de elaboração das aulas ocorreu por meio da troca de *e-mails* entre os estudantes e a professora orientadora e algumas vezes em encontros presenciais. O *e-mail* funcionou como uma forma de interação e discussão sobre a elaboração das aulas, ao qual eram enviados os planos de aulas e os roteiros experimentais elaborados pelos estudantes, e a professora orientadora realizava as correções, retornando seus comentários para que fizessem as alterações necessárias.

Acompanhamos toda a fase de planejamento pelo acesso aos *e-mails*, disponibilizados pela professora orientadora, contendo discussões, versões dos planos de aula e dos roteiros experimentais.

Após esta etapa, procedemos com a realização de uma entrevista semiestruturada com cada dupla de estudante participante da pesquisa. Para cada aula experimental elaborada, construímos um roteiro norteador (Apêndices A e B) composto de questionamentos que os estimulasse a comentários pertinentes sobre

suas ações ao planejarem a aula, com o objetivo de compreender como se deu esse processo. As discussões foram gravadas em áudio para posterior transcrição.

2) A segunda etapa se refere ao ato de ensinar que ocorreu dentro da sala de aula, ou seja, foi o momento em que os estudantes colocaram em prática seu planejamento. Nesta etapa, eles desenvolveram em 2 aulas de 50 minutos, com base no que haviam planejado previamente, as atividades experimentais.

Participamos dessa etapa realizando a filmagem das ações dos estudantes que agora estavam na posição de professores. Para a realização das gravações posicionamos a filmadora no laboratório da escola de modo que pudéssemos focalizar essencialmente os licenciandos e cuidando também para capturar as interações entre eles e os alunos.

3) Quanto à terceira etapa, esta compreendeu o momento de analisar os resultados obtidos na execução da aula. Nessa fase, assistimos aos vídeos das aulas experimentais e dividimos a aula em 4 momentos: organização da aula, realização dos experimentos, explicação e discussão, e sistematização da atividade experimental (exercícios presentes nos roteiros e folhas de questionários). Para cada momento da aula, registramos o tempo gasto para a realização e o tempo previsto conforme estabelecido nos planejamentos das aulas. Também destacamos algumas ações dos estudantes ao longo da aula, por exemplo, organizar as vidrarias; conversar entre a dupla; colocar o jaleco; fazer perguntas; alertar sobre o cuidado ao manusear os reagentes; auxiliar os alunos nas bancadas, dentre outras.

A partir disso, realizamos as entrevistas concomitantemente enquanto os licenciandos assistiam alguns momentos e discutiam sua atuação, com a utilização de um roteiro norteador para cada aula experimental executada (Apêndice C e D).

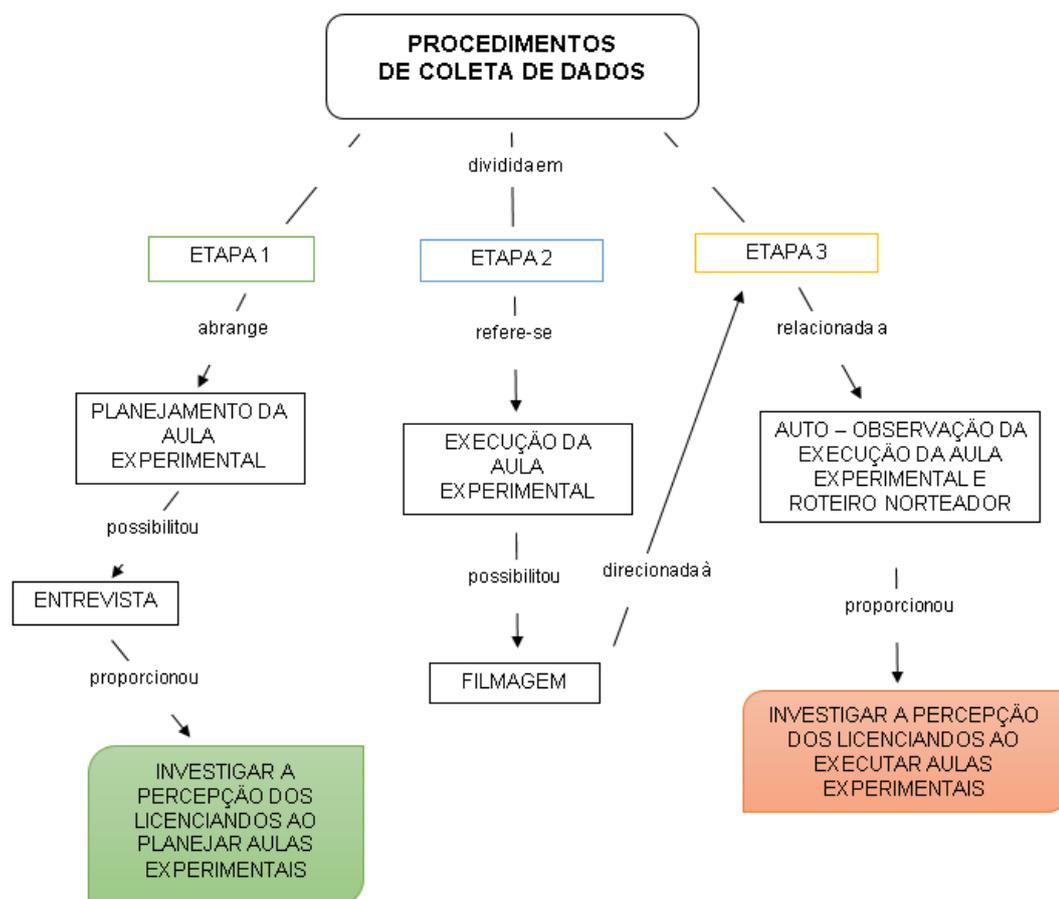
No roteiro da entrevista faziam parte questões específicas sobre certas situações ocorridas nos momentos da aula, por exemplo: Como foi a aula na concepção de vocês? Como pensaram em organizar a aula, uma vez que era em dupla? Relate as dificuldades e o que aprenderam enquanto desenvolviam esta aula experimental? O que vocês mais gostaram ao longo do desenvolvimento desta aula? Vocês consideram que os objetivos descritos no plano foram alcançados? Ocorreu algo inesperado? Como foi a questão do tempo? Conseguiram gerenciar? Por exemplo, no plano de aula estavam previstos 4 momentos: Organização da aula (previsto 15min, real 30min); Realização do experimento (previsto 30min, real 40min); Apresentação e explicação (previsto 40min, real 27min) e a sistematização (previsto

15min, real 2min). O que vocês têm a falar em relação a essa estrutura da aula? Como vocês se sentiram assistindo a sua própria aula? O que mudariam ou manteriam se tivessem que dar essa mesma aula novamente?

O objetivo de assistir com os estudantes o vídeo da aula estava em investigar aspectos relativos às ações realizadas por eles, dentre elas, percepções e reflexões sobre o sua própria atuação como professor; identificações e ideais; a relação com os experimentos, as dificuldades e inseguranças pessoais produzidas em decorrência da interação com os outros; a percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos; as dificuldades de aprendizagem e preocupações com o envolvimento, motivação e interesse dos alunos (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011). As discussões foram gravadas em áudio para posterior transcrição.

A seguir, apresentamos na Figura 5, um esquema que sintetiza as etapas do processo de coleta e obtenção dos dados.

**Figura 5** – Esquema do procedimento metodológico realizado para coleta e obtenção dos dados



**Fonte:** o próprio autor.

Com os dados coletados nas etapas 1 e 3 - as entrevistas - estas foram transcritas e os trechos dos depoimentos submetidos aos procedimentos e critérios da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Posteriormente, admitindo os setores da Matriz M(P) como categorias *a priori*, analisamos as percepções dos estudantes de licenciatura em Química ao planejarem e ao desenvolverem uma aula experimental, a partir das relações com o conteúdo, com o ensinar e com o aprender, sob um olhar epistêmico, social e pessoal.

Ao inserirmo-nos no contexto da pesquisa, assumimos o pesquisador como observador completo, definição dada por Bogdan e Biklen (1994), ao investigador que não participa da elaboração e execução das atividades que ocorrem no estudo, assumindo o papel de observador das cenas sem participação. Assim, a observação possibilita um contato pessoal auxiliando no processo de compreensão e interpretação do fenômeno em estudo.

Ao registrarmos as informações por meio de anotações, gravações em áudio e filmagens, a fim de interpretá-las pela análise indutiva, se preocupando mais com os processos do que com o resultado, esta investigação, ao abranger tais características, apresenta uma natureza qualitativa segundo os autores Bogdan e Biklen (1994).

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 70) “o objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e a experiência humana” e “compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consiste este mesmo significado”.

Desta forma, o pesquisador adentra no meio natural, ao qual quer analisar, munido de instrumentos de coletas de dados, para que nada escape de seu olhar. Assim, coleta seus dados por meio do contato direto com a realidade e assim, analisa de forma minuciosa, construindo sua compreensão, se preocupando com o processo e não com o resultado final ou a verificação, mas sobretudo, fazendo interpretações, dando significado e sempre levantando questionamentos, assumindo-se como tendo um papel de grande importância (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

No âmbito geral, a pesquisa qualitativa é uma metodologia investigativa rica em dados descritivos, indutivos, interpretativos, argumentativos, percepções e nunca é neutra, ao qual “se desenvolve em uma situação natural, tem

um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 18).

Abordaremos na próxima seção os movimentos de organização, interpretação e análise dos dados, buscando uma compreensão do fenômeno em estudo.

### 3.4 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

A análise dos dados é um constante movimento de organização, reestruturação e interpretação, que significa trabalhar com as informações existentes em documentos obtidos dos procedimentos analíticos de coleta de dados assumidos, buscando destacar suas descobertas; produzindo uma ordem; realizando uma classificação em um sentido de criar estruturas de compreensão; novos sentidos; significados; relações e inferências sobre o fenômeno estudado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para esta proposta investigativa, tentando aprofundar nossas compreensões, assumimos o que nos apresenta a Análise Textual Discursiva (ATD), uma proposta teórica e metodológica de Moraes e Galiazzi (2011), que se acomoda tanto como método de coleta de dados, assim como, análise de dados dentro de uma pesquisa qualitativa. A escolha pela ATD ocorreu por sua proposta de organização dos dados, permitindo uma acomodação que possibilita articular os relatos e as células da Matriz do Professor M(P).

Os autores Moraes e Galiazzi (2011), destacam que a ATD parte de pressupostos que surgem em relação à leitura dos textos de análise e que opera com significações que são atribuídos a partir dos conhecimentos, intenções, teorias e interpretações do pesquisador. Os textos trazem um conjunto de significantes, representações que são atribuídos para dado fenômeno estudado, a depender do contexto que está imerso e do objetivo da pesquisa, ao qual são produzidos e expressados, sentidos (impressões) e significados (pressupostos teóricos), assim construindo compreensões e interpretações a partir dos textos.

O conjunto de documentos de análise são denominados de “*corpus*”, que é a matéria prima da pesquisa, ao qual apresenta as informações ou dados de onde se obterá os resultados e que receberão uma leitura e significação de modo criterioso, constituindo o acervo da pesquisa (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Para esta investigação utilizou-se, como *corpus* da pesquisa, os depoimentos de cada dupla dos estudantes investigados referentes às entrevistas da fase do planejamento e da execução das atividades experimentais.

Segundo os autores, a ATD é constituída de quatro etapas: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente, e em um segundo momento um processo auto organizado. Realizamos a interpretação dos dados obtidos por meio das entrevistas, desconstruindo, fragmentando e categorizando os depoimentos segundo os setores da M (P).

1) A desmontagem dos textos ou processo de unitarização é o primeiro passo da análise e consiste em desconstruir ou fragmentar em partes o *corpus*, podendo codificar cada parte com letras ou números, resultando em unidades de análise ou de significado e sentido, que serão construídas de acordo com a leitura, julgamento do pesquisador e objetivo do trabalho.

Nesta investigação, fragmentamos os trechos das entrevistas o que possibilitou examinar em seus detalhes as falas dos estudantes. Cada fragmento foi codificado, no sentido de atingir unidades de análise.

Esse processo requer um mergulho profundo nos textos, entendida por Moraes e Galiazzi (2011), como um:

[...] processo que produz desordem a partir de um conjunto de textos ordenados. Torna caótico o que era ordenado. Nesse espaço uma nova ordem pode constituir-se à custa da desordem. O estabelecimento de novas relações entre os elementos unitários de base possibilita a construção de uma nova ordem, representando uma nova compreensão em relação aos fenômenos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 21).

2) Após a unitarização se dá o processo de estabelecimento de relações ou de categorização, aos quais são agrupados por aspectos semelhantes de significação dada pelo pesquisador, constituindo categorias. A categorização, também é o momento de nomear categorias ou títulos para as unidades, destacam-se duas categorias, as denominadas: a priori, que se refere a organizações já conhecidas e construídas pelo pesquisador antes da análise dos dados, provenientes de teorias já assumidas; e as emergentes, que vão surgindo a partir da análise do *corpus*.

Nesta investigação, após a fragmentação, analisamos e acomodamos as unidades de análise segundo as descrições que caracterizam os setores da Matriz do Professor M(P) (Quadros 2 e 3), admitindo as células como categorias *a priori*. Neste momento, buscamos construir relações entre as unidades, combinando-as e

classificando-as, com as categorias assumidas. Em seguida, organizamos as unidades de análise em uma tabela semelhante ao Quadro 2 isto é, para cada dupla de licenciandos entrevistado, seus depoimentos foram acomodados em seus setores, gerando novas tabelas para a etapa do planejamento e execução das aulas experimentais.

Destacamos que os depoimentos dos estudantes foram analisados como um todo e não individualmente; também introduzimos nas frases pontuações de modo a revelar o sentido produzido pela fala, segundo a interpretação dos pesquisadores.

3) Das categorias têm-se os elementos necessários para o próximo passo, captar o novo emergente ou construir os metatextos, definido por Moraes e Galiazzi (2007) como:

[...] expressão por meio da linguagem das principais ideias emergentes das análises e apresentação dos argumentos construídos pelo pesquisador em sua investigação, capaz de comunicar a outros as novas compreensões atingidas (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.94).

Este é o momento de produzir textos que serão a base das discussões, interpretações, argumentos e compreensões de sentido e significado do pesquisador, possibilitado pelas fases anteriores. É a etapa de comunicar as interpretações sobre o *corpus*, além de crítica e validação, em um modo de teorização, rigor, clareza e argumentos sobre o fenômeno investigado.

As acomodações estabelecidas na etapa anterior foram interpretadas e alguns comentários foram sistematizados considerando os fragmentos das entrevistas ali alocados. Primeiramente, interpretamos e inferimos sobre as tabelas que acomodavam as frases relativas ao planejamento das atividades experimentais e depois realizamos o mesmo procedimento analítico para a etapa de execução das aulas experimentais.

4) Pode-se dizer que a ATD também é um processo auto organizado, comparado a uma tempestade de luz em que a chuva e raios surgem de um momento de desordem, mas ao mesmo tempo iluminam o céu, momentos de novas compreensões, que necessitam ser comunicadas e validadas em forma de produções escritas (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Por fim, retomamos a cada tabela gerada nas etapas do planejamento e da execução de cada dupla de licenciandos e voltamos a observar, interpretar e

inferir evidenciando outros resultados, por vez, provenientes de uma análise mais aprofundada sobre as ações dos licenciandos num âmbito geral. Aqui buscamos novas compreensões, resultados finais, criativos e originais, para que a emergência do novo possa concretizar-se.

Na continuidade, com o corpus delimitado, buscamos identificar, analisar e interpretar as informações apresentadas nos trechos das falas de cada um dos licenciandos, de modo a evidenciar os resultados obtidos quando se aplica a Matriz do professor M(P) para a análise de percepções no planejamento e execução das aulas experimentais.

## 4 OS DADOS – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE

Neste capítulo trazemos os dados, as análises e as discussões referentes ao processo de planejamento e execução de aulas experimentais realizadas por duas duplas de licenciandos de Química.

Tendo em mente que se procura investigar quais as percepções manifestadas por licenciandos de Química ao planejar e ao desenvolver aulas experimentais, realizamos alguns procedimentos e estruturamos a apresentação e análise dos dados, relativas a esse cenário, da seguinte forma:

1) Trazemos primeiramente a descrição das etapas do planejamento. Lembramos que o acompanhamento desse processo se deu pelos e-mails trocados entre as duplas e a professora orientadora. Nesse momento, apresentamos 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 licenciandos a respeito do planejamento da aula experimental, mostrando a organização das unidades de análise;

3) Na continuidade, nos dedicamos a acomodar os fragmentos da entrevista 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;

4) Depois realizamos um segundo movimento referente a execução da aula experimental. Descrevemos as etapas da execução da aula experimental, acompanhada por vídeo gravação, apresentando alguns acontecimentos da aula, de modo a contextualizar o leitor;

5) Feito isso, trazemos a organização das unidades de análise, coletas pela entrevista sobre a etapa de execução da aula, momento que os licenciandos foram colocados para assistir sua aula;

6) Em seguida, acomodamos os fragmentos das entrevistas na Matriz do Professor M(P), novamente, de modo a interpretar, analisar e tecer comentários sobre as percepções dos licenciandos ao desenvolver sua atividade experimental.

7) Por fim, trazemos uma interpretação das percepções dos licenciandos ao planejar e desenvolver a aula.

Vale destacar que cada etapa descrita foi realizada separadamente para cada dupla investigada – D1 e D2.

#### 4.1 DESCRIÇÃO DO PLANEJAMENTO DA AULA EXPERIMENTAL – D1

O planejamento em questão contemplava uma aula que seria ministrada para turmas do 3º ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo Equilíbrio Químico. 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 conteúdo e tema foram sugeridos pela professora regente da turma, pois era o assunto que ela já havia trabalhado.

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

A primeira versão do plano de aula, enviada no primeiro *e-mail* para a professora orientadora, estava bem simples. O arquivo continha o tema conforme já descrito; o conteúdo básico: “Equilíbrio Químico”; a justificativa, que o Equilíbrio químico é a parte da físico-química que estuda as reações reversíveis e as condições para o estabelecimento destas reações.

Os objetivos colocados 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, em 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, inicialmente seria discutido a respeito da temática da aula, por meio de texto elaborado pela dupla. Depois, os alunos seriam divididos em grupos e receberiam um roteiro contendo um experimento, pois ao todo seriam quatro experimentos a serem realizados aleatoriamente. Posteriormente os alunos responderiam 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.

Em relação ao roteiro, foram descritos quatro experimentos, contendo o nome do experimento, a lista de materiais e reagentes, os procedimentos para a realização e de três a quatro questões sobre o experimento. No final do arquivo, havia em anexo uma lista de exercícios sobre o conteúdo, ao qual denominaram de 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; que ampliassem a justificativa; que elaborassem um quadro elencando as atividades experimentais que seriam realizadas, seus objetivos e o tempo previsto para cada atividade. Também que descrevessem com mais detalhes a forma como encaminhariam a aula, explicando como seria a execução de cada experimento. Foi também sugerida, nessa etapa, a atribuição de funções específicas para cada aluno nos grupos.

Estas funções foram adaptadas do método proposto por Fatareli et al. (2010), ao qual é atribuído um 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 espaço 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 para cada um dos experimentos realizados.

De posse dessas recomendações, foram realizadas novas mudanças e outras orientações foram feitas. Uma questão levantada pela professora orientadora foi para que os estagiários testassem todos os experimentos antes da aula e que discutissem acerca das suas explicações, uma vez que ainda poderiam realizar alterações nos roteiros, como quantidade de reagentes a serem usados e as etapas a serem seguidas.

Foi também sugerido, para uma melhor organização da aula, que os estagiários fizessem uma relação de todas as reações químicas envolvidas nos experimentos para que estas fossem entregues aos grupos, a fim de auxiliá-los no momento da resolução das questões. E que pensassem sobre a logística da aula, pois

seriam 40 alunos, 8 grupos, 4 experimentos diferentes sendo realizados concomitantemente e apenas 2 estagiários, de modo que pudessem dar conta de atender as dúvidas e acompanhar os grupos, minimizando a probabilidade de acontecer possíveis problemas, prevendo isso no plano de aula.

Em resposta a estas sugestões, os estagiários propuseram que os alunos indicassem quem seriam os membros dos grupos e que já viessem pré-estabelecidos, que fariam o sorteio das funções para cada integrante nos grupos, assim como a distribuição dos experimentos. Quanto ao acompanhamento dos grupos, os estagiários se dividiriam no laboratório buscando atender a todos os grupos e dando maior atenção aos 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, no 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 estabelecem relações do conteúdo com o cotidiano e a 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.

A forma de avaliação foi inserida e 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, nesta versão.

Para o planejamento da aula descrita, foram trocados 10 *e-mails* entre os estagiários e a professora orientadora, e ao todo 7 versões de planos de aula e roteiros experimentais, até se chegar a versão final. Destacamos que essas versões contemplavam os arquivos enviados pelos estudantes e as correções dos arquivos realizadas pela professora orientadora.

No Anexo B, apresentamos apenas a primeira e última versão do plano de aula e do roteiro experimental elaborado pela dupla, mostrando uma visão

geral de todo o percurso do planejamento, pois os principais aspectos de orientações e mudanças, presentes em cada versão foram apresentados acima.

A fim de compreendermos esse movimento realizado ao longo do planejamento da aula, realizamos uma entrevista com os licenciandos, na qual buscamos acomodar os trechos de suas falas nos setores da Matriz M(P), conforme a seguir.

#### 4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA ENTREVISTA DO PLANEJAMENTO – D1

A seguir apresentamos, de forma resumida, alguns procedimentos que contribuíram com a organização das unidades de análise provenientes da entrevista com a dupla D1 sobre o planejamento da aula experimental de Equilíbrio Químico.

As falas foram parcialmente editadas, no sentido de corrigir erros da Língua Portuguesa, pois sabe-se que a língua falada é diferente da língua escrita. Destacamos que as respostas dos licenciandos foram analisadas como um todo e não individualmente; também introduzimos nas frases pontuações de modo a revelar o sentido produzido pela fala, segundo a interpretação dos pesquisadores.

Explicitamos na sequência um trecho da entrevista, de modo a exemplificar como organizamos as unidades de análises. As falas são formadas por frases que foram fragmentadas (Apêndice E), indicadas cada uma delas com um número que segue uma ordem de 1 a 172. Esses fragmentos dos relatos foram analisados e acomodados segundo as descrições que caracterizam os setores da Matriz M(P). Em seguida, organizamos esses fragmentos em um Quadro 5, para demonstrar as interpretações, seguido de comentários.

Com relação à pergunta realizada na entrevista: *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 5, 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.

**Quadro 5 – Caracterização das frases da entrevista do planejamento na Matriz do Professor M(P) – D1**

Pergunta	Unidade de análise	Matriz	Justificativa
12. Por que fizeram este questionário no final no roteiro? Como escolheram estas perguntas?	[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 quando eu trabalho com o princípio de Le Châtelier.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[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	

Fonte: o próprio autor.

Com base no Quadro 5 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuímos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

**Quadro 6** – Acomodação dos fragmentos da entrevista de D1 na fase do planejamento segundo a Matriz do Professor M(P)

Pergunta 12	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	[57] [62]	[54] [55] [56] [61]	[53] [59] [60]	9(81,82%)
(B) Pessoal	-	-	[52] [58]	2(18,18%)
(C) Social	-	-	-	-
<b>Totais</b>	2(18,18%)	4(36,36%)	5(45,45%)	100%

**Fonte:** o próprio autor.

Com base nas colunas (gestão dos segmentos) do Quadro 6, nota-se que as falas dos licenciandos se referem, de modo geral, a 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, acompanhada de suas reflexões sobre esta atividade, conforme pode ser observado no fragmento [54]. Preocupações com as relações pessoais e sociais quase não aparecem referentes a este questionamento.

Este exemplo mostra como foram feitas as análises e interpretações (Apêndices E) para compor as inferências desse estudo. É interessante analisar as falas em conjunto e para isso, construímos uma tabela geral, a Tabela 1, que mostra a distribuição total dos fragmentos em cada setor da Matriz M(P), que permitirá identificar e analisar as percepções dos futuros professores ao planejar uma aula

experimental por meio de suas principais reflexões, preocupações e opiniões com relação à elaboração de uma aula.

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

Todas as falas	1 <i>aprendizagem docente (segmento P-S)</i>	2 <i>com o ensino (segmento P-E)</i>	3 <i>aprendizagem discente (segmento E-S)</i>	Totais
<b>(A) Epistêmica</b>	11(6,40%)	55(31,98%)	27(15,70%)	93(54,07%)
<b>(B) Pessoal</b>	15(8,72%)	10(5,81%)	19(11,05%)	44(25,58%)
<b>(C) Social</b>	03(1,74%)	16(9,30%)	16(9,30%)	35(20,35%)
<b>Totais</b>	29(16,86%)	81(47,09%)	62(36,05%)	100%
<b>Total de fragmentos</b>	<b>172</b>			

**Fonte:** o próprio autor.

Considerando a ambiguidade de sentidos em algumas falas e no sentido de minimizar tais problemas, ao acomodar os fragmentos em cada célula da Matriz M(P), tomamos a precaução 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.

Deste modo, enquadrados no setor 1A, 11 (6,40%) frases que se referem ao local onde o conteúdo foi encontrado, como livros e internet: [43] *Esse da garrafa azul era o que tinha no livro didático e os outros a pesquisamos em outras fontes;* [57] *As perguntas do questionário final tiramos do livro também, a maioria a gente pegou do livro.* Também relatos sobre as maneiras como se apropriaram do conteúdo e a sua busca por compreendê-lo cada vez mais, por exemplo, quando questionados 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 [...].*

Foram enquadrados no setor 1B, 15 (8,72%) relatos que se referiam ao sentido que os estagiários dão ao conteúdo, no qual 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, [155] Pegamos um conteúdo que não tem muito experimento.

No setor 1C, foram enquadradas 3 (1,74%) frases que retratam a relação dos estagiários com as pessoas que detêm o conhecimento, como a professora da escola, e à sua busca por aperfeiçoamento do conteúdo por meio deste convívio: [10] Ela [professora da escola] estava trabalhando com esse conteúdo e iria finalizar, coincidido com a data que precisávamos apresentar e pediu para fazer a prática para fechar o conteúdo; [26] Esse também foi ideia [tema] da PE [professora da escola] porque tinha um texto no livro didático que ela utiliza que fala sobre isso.

No setor 2A, enquadramos 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: [102] Foi passando as correções e fomos fazendo algumas alterações, foi tirado o texto e ficou que quando eles chegassem iríamos falar um pouco sobre o que eles tinham visto em sala de aula, um breve levanto, uma conversa, depois dividiríamos eles, explicaríamos o que era para fazer e por fim, faríamos uma discussão levantando algumas questões. 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. E também que abordam sua relação com os experimentos que realizaram: [137] Não tínhamos contato com esses experimentos, então testamos para ver a quantidade certa de reagente necessário para colocar no roteiro.

No setor 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.

Com respeito ao setor 2C, 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 roteiro e plano de aula, ele acabou me ajudando foi bom isso daí;* [32] *O quadro, a professora orientadora que deu a ideia para a gente dividir conforme o tempo dá aula;* [33] *Esse modelo [plano de aula] foi da regência.*

Quanto o setor 3A, enquadrados 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: [35] *Como eles já tinham tido as aulas teóricas e fizemos a prática para trabalhar de outra maneira esses conhecimentos, de maneira investigativa, de modo a deixar que eles utilizassem desses conhecimentos para construir uma resposta;* [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.*

No setor 3B, acomodamos 19 (11,05%) frases que apresentam as preocupações dos estagiários com o envolvimento dos alunos, a qualidade das interações em sala e com a sua capacidade de interferir e 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;* [51] *A direcionar eles a pensar específico nos experimentos, pois se você faz o experimento sem guias, eles ficam perdidos.* Assim como, as frases que retratam sobre o sentido que está aprendizagem tem para o estagiário: [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.*

Por fim, no setor 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: [113] *Um experimento por aluno fica inviável pra gente, é muita vidraria; então tentamos*

*minimizar a quantidade de grupos grande. [115] Dentro do grupo cada um tem uma função, um seria um orientador, outro só para tirar dúvidas, outro que vai escrever, outro que vai executar, cada um tem uma função bem específica de modo que todos participem de uma maneira mais coesa.*

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). De fato, a maioria das frases na coluna 2 têm 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 D1 também expressou a preocupação em intervir 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 investigativo, buscando compreendê-lo cada vez mais e valorizando-o enquanto objeto de trocas sociais por meio da orientação e auxílio de professores neste processo de planejamento (setores 1A, 1B e 1C).

Ao analisarmos as linhas, percebemos que os licenciandos se referiram ao saber, ao ensinar e ao aprender, de um modo mais epistêmico, com uma representatividade de aproximadamente 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 são quase que equivalentes (26% e 20%, respectivamente), apresentando os sentidos, valores e ideais pessoais e sociais que atribuíam ao conteúdo, ao ensinar e ao aprender.

Agora analisando por setores, observamos que o setor 2A foi o que apresentou mais frases acomodadas, 55 fragmentos (32%), o que significa que a

preocupação se centrou em questões do tipo epistêmicas relativas ao ensino, envolvendo o planejamento da atividade experimental investigativa. Seguido do setor 3A, com aproximadamente 16% das frases se referindo de modo epistêmico com a aprendizagem, no sentido de compreender as maneiras que os alunos aprendem e depois pelo setor 3B, com 11% das frases que diz respeito a relação pessoal com a aprendizagem.

Vale ressaltar que todas os setores da Matriz M(P) referentes ao planejamento da D1, Tabela 1, foram preenchidos com as falas dos licenciandos e que essas se encaixaram na gestão de ensino (coluna 2), numa linha (A) mais epistêmica e com preocupações centradas na relação epistêmica com o ensino (2A).

A próxima etapa foi analisar a execução da aula planejada, de modo a interpretar as percepções dos licenciandos no papel de professor ministrando a aula experimental investigativa.

#### 4.3 DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DA AULA EXPERIMENTAL – D1

A aula em questão foi ministrada para uma turma do 3º ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo Equilíbrio Químico e foi realizada no dia 10 de Junho de 2016, em duas aulas seguidas no laboratório da escola, iniciando às 8h20min e com o termino às 10 horas.

A aula teve início com a fala dos licenciandos, a partir das 8h25min, pois a dupla chegou em cima do horário e levaram em torno de 5 minutos para arrumar os materiais e reagentes para cada experimento. Enquanto isso a professora da turma acomodava os alunos nas bancas do laboratório, ajudando a dividir os grupos. Nesta aula tinham 23 alunos e foram formados 7 grupos: 1 grupo com 2 alunos, 1 grupo com 3 alunos, 2 grupos com 4 alunos e 2 grupos com 5 alunos.

A professora explicou como ocorreria a aula, falando que seria feita em três partes: discussão sobre o tema da aula, realização dos experimentos e a apresentação e explicação de cada experimento pelos alunos e os licenciandos. Também pediu para que os alunos colaborassem, prestando atenção e respeitando.

Depois, disso E2 apresentou a dupla falando os nomes, a graduação, a instituição de ensino e também explicou sobre o estágio de regência, dando início à aula experimental.

Iniciaram questionando os alunos a respeito do conteúdo de Equilíbrio Químico, se a reação cessava quando atingisse o equilíbrio, quais fatores podem alterar o equilíbrio. Apresentaram o tema da aula – Como o Equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes? – discutindo brevemente com os alunos, deixando em aberto para os alunos pensarem na resposta.

Em seguida, iniciaram o sorteio dos experimentos. Nesse momento eles pediram para que apenas um aluno do grupo fosse até eles sortear um número referente ao experimento que iriam realizar, já entregando o roteiro experimental, os reagentes e vidrarias. Avisaram que não tinham reagentes para todos os grupos, pedindo para que dividissem entre os grupos com o mesmo experimento; e também alertaram sobre o manuseio dos reagentes para que tomassem cuidado principalmente com respeito ao Ácido nítrico.

A divisão de cada experimento ficou da seguinte forma: 2 grupos com o experimento denominado de Garrafa Azul, 1 grupo com o do Cobre e Ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ); 2 grupos com o “Sangue do Diabo” e 2 grupos realizando o “Sopro Mágico”.

Após o término do sorteio, foi explicado sobre cada função do método Jigsaw (FATARELI, et al., 2010): porta-voz (tira dúvidas com o professor), redator (redigir as respostas do grupo) e relator (expõe os resultados da discussão), sem a função do mediador. Explicaram as funções na aula e os grupos com 5 alunos ficaram distribuídos da seguinte forma: 1 Porta-voz; 2 relatores e 2 redatores e grupos com 4: 1 Porta-voz; 2 relatores e 1 redator.

As funções foram sorteadas grupo a grupo e anotadas em um papel. Enquanto o sorteio ocorria, E1 começou a falar sobre o objetivo da aula experimental, o que queriam alcançar naquela aula, dando início a execução dos experimentos.

No processo de realização dos experimentos, a dupla ficava auxiliando os grupos tirando dúvidas a respeito dos procedimentos e questionamentos dos alunos, e também solucionando alguns problemas referente a execução dos experimentos.

A professora da turma também ficou auxiliando os grupos, principalmente com relação ao experimento do Cobre e Ácido nítrico. Em alguns momentos da aula ocorreram algumas situações pontuais, como quando E1 começou a explicar à sala a utilidade de cada vidraria que estavam utilizando; e quando E2 entregou alguns papéis, parecendo ser as reações envolvidas nos experimentos.

Outra situação em destaque foi a dificuldade que tiveram para realizar o experimento da Garrafa Azul. A professora da escola e o E1 testaram diversas vezes, ao longo da aula, mudando as concentrações, usando vidraria ou até mesmo garrafa plástica; sem êxito.

Conforme os alunos terminavam os experimentos, alguns grupos já iniciavam a resolução das questões presente no roteiro. O E1 ficou um bom tempo explicando e discutindo as questões com um dos grupos que realizou o experimento do Sopro Mágico.

Após 40 minutos de realização dos experimentos, iniciou-se a etapa de apresentação e explicação. Foi pedido que os relatores de cada grupo expusessem aos demais como realizaram o experimento.

O primeiro grupo, apresentou a reação entre Cobre metálico e Ácido nítrico; depois os grupos que fizeram o do Sopro Mágico; em seguida os do Sangue do diabo e por último os grupos que realizaram o da Garrafa Azul. A maioria dos grupos relatava rapidamente o que tinha realizado e poucos realmente tentaram explicar o que acontecia no experimento segundo o conteúdo estudado.

A cada apresentação os licenciandos escreviam no quadro as equações das reações presentes nos experimentos, dividindo em experimento 1, 2, 3, e 4, e explicavam como os fatores afetavam o equilíbrio químico. E2 explicou três experimentos e o E1 apenas um deles.

Quanto aos grupos que ficaram com o da Garrafa Azul, cabe destacar que durante a apresentação, o principal questionamento foi referente ao porquê não estava dando certo o experimento. A professora da escola expôs que tinha realizado esse experimento em outra turma na mesma semana e tinha dado certo a reação. Deste modo, E2 sugere trazer na próxima aula o experimento com as proporções certas.

Finalizando a apresentação e explicação, E2 perguntou se os alunos tinham dúvidas com relação aos resultados dos experimentos. Depois entregou um questionário por grupo para ser entregue na próxima aula à professora, pois já estava no final da aula. Conforme os alunos entregavam as questões dos roteiros já respondidas, pegavam o questionário e eram liberados.

Quando todos os alunos saíram do laboratório para o intervalo, a professora supervisora junto com a dupla ficou um tempo conversando e discutindo sobre o experimento que não tinha dado certo. Testaram mais algumas vezes até que

a reação ocorreu por completo como esperado e levaram para os alunos verem após o intervalo.

No Apêndice C, apresentamos o roteiro da entrevista que realizamos depois que acompanhamos a execução desta aula experimental. Nesse roteiro contém uma coluna denominada: ações dos licenciandos, que diz respeito a sequência de acontecimentos da aula separadas de acordo com o tempo da gravação de vídeo que realizamos.

As perguntas da entrevista foram elaboradas conforme estas ações, na busca de compreendermos todo o movimento realizado ao longo da execução da aula, seus motivos, na qual buscamos acomodar os trechos de suas falas nos setores da M(P), como veremos a seguir.

#### 4.4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA ENTREVISTA DA EXECUÇÃO – D1

Apresentamos alguns movimentos que contribuíram com a organização das unidades de análise provenientes da entrevista com a D1, a respeito da execução da aula experimental investigativa de Equilíbrio Químico. Os mesmos passos realizados no momento da análise do planejamento foram seguidos com os dados referentes a essa etapa.

As respostas dos licenciandos também foram analisadas como um todo e não individualmente; também introduzimos nas frases pontuações de modo a revelar o sentido produzido pela fala, segundo a interpretação dos pesquisadores e as falas fora parcialmente editada, no sentido de corrigir erros da Língua Portuguesa.

Explicitamos na sequência um trecho da entrevista, de modo a exemplificar como organizamos as unidades de análises. As falas são formadas por frases que foram fragmentadas (Apêndice F), indicadas cada uma delas com um número que segue uma ordem de 173 a 451. Esses fragmentos dos relatos foram analisados e acomodados segundo as descrições que caracterizam os setores da Matriz do professor M(P). Em seguida, organizamos esses fragmentos em um Quadro 7, para demonstrar as interpretações, seguida de comentários.

A questão norteadora foi: *Quanto a deixarem os grupos com 2 a 5 alunos pelo fato de serem apenas 7 grupos, atrapalhou nas distribuições das funções dos alunos nos grupos?*

As funções nos colocamos no papel [210], mas na aula não deu certo [211] e não gostamos [212]. Essa ideia das funções foi da PO [Professora orientadora] [213], mas particularmente nós não gostamos [214]. Ali era todo mundo junto [215] e conforme íamos passando nos grupos auxiliando nos experimentos, por exemplo, o papel do porta voz não existia [216], porque você está ali no grupo então todos fazem perguntas [217]. Na minha opinião, fica até chato passar para um aluno apenas fazer as perguntas ou apenas um aluno escrever [218], porque o resto do grupo acaba não participando tanto [219]. Acabamos distribuindo as funções no caso dos grupos com 5 e 4 alunos, apenas um porta-voz [220] porque não precisava de mais que um para ir até a gente tirar dúvidas [221] e acabamos duplicando a função do relator e do redator, para o grupo com 5 alunos demos essa função para dois alunos e no grupo com 4 apenas um aluno [222], mas achamos que ficou fora de contexto [223], não funcionou muito [224]. Não gostei desse método de dividir por funções [225], acho que tem que trabalhar todas as funções com todos do grupo [226]. Também não pensamos em dividir novamente os grupos para adequar [227], porque já estávamos atrapalhados com os experimentos [228] e era o primeiro contato com a turma [229], não queríamos impor, seria complicado [230]. Também a PE [Professora da escola] já tinha dividido com os alunos [231], tínhamos passado que precisaríamos que fossem 8 grupos e ela aceitou que fosse com 7 grupos [232], como a sala era dela não íamos chegar a mudar tudo [233]. Também acho que o fato de não termos readequado os grupos foi um motivo para não ter dado certo as funções [234], pois como o laboratório era pequeno ficou praticamente que dois grupos grandes, um em cada bancada [235] e pelo fato de não ficarmos na frente esperando os alunos fazerem os experimentos [236], como havia falado do caso do porta voz de vir até a gente fazer perguntas, uma que perde um bom tempo [237] e o aluno chega com a metade da pergunta que nem foi ele que elaborou [238], e também você fica sem função tendo que esperar os alunos [239], então não acho que funciona nesse caso [240] e a gente ficou andando auxiliando nos grupos [241], então essas funções não funcionaram [242].

No Quadro 7, mostramos as interpretações realizadas a respeito do que tais frases poderiam expressar com os óculos da Matriz M(P).

**Quadro 7** – Caracterização das frases da entrevista da execução na Matriz do Professor M(P) – D1

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
6. Quanto a deixarem os grupos com 2 a 5 alunos pelo fato de serem apenas 7 grupos, atrapalhou nas distribuições	[210] As funções nos colocamos no papel.	2A	A maneira como realiza o ensino
	[211] Mas, na aula não deu certo.	2A	Relação com o método
	[212] E não gostamos.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[213] Essa ideia das funções foi da professora PO.	2C	Valor atribuído a opinião da professora
	[214] Mas particularmente nós não gostamos.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[215] Ali era todo mundo junto.	1A	Relação com o laboratório
[216] E conforme íamos passando nos grupos auxiliando nos experimentos, por	2A	Relação com o método	

<i>das funções dos alunos nos grupos?</i>	exemplo, o papel do porta voz não existia.		
	[217] Porque você está ali no grupo então todos fazem perguntas.	2A	Relação com o método
	[218] Na minha opinião, fica até chato passar para um aluno apenas fazer as perguntas ou apenas um aluno escrever.	3B	Sentido que a aprendizagem adquire
	[219] Porque o resto do grupo acaba não participando tanto.	3B	Preocupações com o envolvimento
	[220] E acabamos distribuindo as funções no caso dos grupos com 5 e 4 alunos, apenas um porta-voz.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[221] Porque não precisava de mais que um para ir até a gente tirar dúvidas.	3C	Manutenção de um ambiente propício à aprendizagem dos alunos
	[222] Acabamos duplicando a função do relator e do redator, para o grupo com 5 alunos demos essa função para dois alunos e no grupo com 4 apenas um aluno.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[223] Mas achamos que ficou fora de contexto.	2B	Sentido que o método adquire
	[224] Não funcionou muito.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[225] Não gostei desse método de dividir por funções.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[226] Acho que tem que trabalhar todas as funções com todos do grupo.	3B	Preocupações com o envolvimento
	[227] Também não pensamos em dividir novamente os grupos para adequar.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
	[228] Porque já estávamos atrapalhados com os experimentos.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
	[229] E era o primeiro contato com a turma.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação
	[230] Não queríamos impor, seria complicado.	2C	Expressa uma explicação sobre um comportamento.
	[231] Também a PE já tinha dividido com os alunos.	2C	Valor atribuído a opinião da professora
	[232] Tínhamos passado que precisaria que fosse 8 grupos e ela aceitou que fosse com 7 grupos.	2C	Valor atribuído a autoridade da professora
	[233] Como a sala era dela não íamos chegar a mudar tudo.	2C	Valor atribuído a posição da professora
	[234] Também acho que o fato de não termos readequado os grupos foi um motivo para não ter dado certo as funções.	2A	A busca por compreendê-lo cada vez mais
	[235] Pois, como o laboratório era pequeno, ficou praticamente que dois grupos grandes, um em cada bancada.	1A	Relação com o laboratório
[236] E pelo fato de não ficarmos na frente esperando os alunos fazerem os experimentos.	2A	Reflexão sobre a atividade docente	
[237] Como havia falado do caso do porta voz de vir até a gente fazer perguntas, uma que perde um bom tempo.	2A	Relação com o método	

	[238] E o aluno chega com a metade da pergunta que nem foi ele que elaborou.	3A	Percepção sobre as reações dos alunos com o conteúdo
	[239] E também você fica sem função tendo que esperar os alunos.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[240] Então não acho que funciona nesse caso.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[241] E a gente ficou andando auxiliando nos grupos.	3C	Manutenção de um ambiente propício à aprendizagem dos alunos
	[242] Então essas funções não funcionaram.	2A	Relação com o método

**Fonte:** o próprio autor.

Com base no Quadro 7 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuimos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

**Quadro 8 –** Acomodação dos fragmentos da entrevista de D1 na fase da execução segundo a M(P)

Pergunta 6	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
<b>(A) Epistêmica</b>	[215] [235]	[210] [211] [216] [217] [227] [228] [234] [236] [237] [239] [242]	[238]	14(42,42%)
<b>(B) Pessoal</b>	-	[212] [214] [223] [224] [225] [240]	[218] [219] [226]	9(27,27%)
<b>(C) Social</b>	-	[213] [229] [230] [231] [232] [233]	[220] [221] [222] [241]	10(30,30%)
<b>Totais</b>	2(6,06%)	23(69,70%)	8(24,24%)	100%

**Fonte:** o próprio autor.

Com base nas colunas (gestão dos segmentos) do Quadro 8, nota-se nas falas dos licenciandos que ao entrar em contato com uma situação que não esperavam, as suas preocupações centraram-se no ensino, coluna 2 (70% ou 23 fragmentos), na busca por compreendê-lo e refletir sobre sua atividade docente, impulsionado pelas dificuldades que se apresentaram ao entrarem no contexto da escola, influenciando no seu sentido pessoal atribuído ao ato de ensinar.

Com relação às linhas, vemos que as falas foram acomodadas, em sua maioria, na linha epistêmica, com aproximadamente 42% ou 14 fragmentos.

Com relação aos setores, há uma forte incidência das frases no setor 2A (33%), ou seja, os licenciandos apresentam diversas percepções e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento docente na aula experimental, como nas falas [227], [228], [236] e [239]; também falaram sobre as maneiras que realizaram e a sua busca por melhorar e compreender o ensino que pratica, conforme pode ser observado no fragmento [234] e relatam sobre sua relação com o método de funções, pelo qual não funcionou como o esperado, podendo ser visto nos fragmentos [211], [216] e [217], por exemplo.

Os licenciandos também mostraram preocupações com relação a qualidade das interações e o envolvimento dos alunos com a aprendizagem refletindo no gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos, de modo a manter um ambiente propício à aprendizagem dos alunos (3A, 3B e 3C). Quanto ao conteúdo, trazem algumas frases que relatam suas relações epistêmica com o laboratório da escola (setor 1A), por ser um local pequeno acabou que os alunos ficaram todos juntos nas bancadas, frases [215] e [235].

Este exemplo mostra como foram feitas as análises e interpretações (Apêndice F) para compor as inferências desse estudo.

Deste modo, também construímos uma tabela geral, a Tabela 2, que mostra a distribuição total dos fragmentos em cada setor da Matriz M(P) no que diz respeito a execução da aula experimental, nos auxiliando a analisar suas percepções.

**Tabela 2 – Matriz do Professor M(P) referente a execução – D1**

Todas as falas	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
<b>(A) Epistêmica</b>	03(1,08%)	104(37,28%)	25(8,96%)	132(47,31%)
<b>(B) Pessoal</b>	06(2,15%)	51(18,28%)	25(8,96%)	82(29,39%)
<b>(C) Social</b>	02(0,72%)	43(15,41%)	20(7,17%)	65(23,30%)
<b>Totais</b>	11(3,94%)	198(70,97%)	70(25,09%)	100%
<b>Total de fragmentos</b>	<b>279</b>			

**Fonte:** o próprio autor.

Com relação a essa análise, também 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, tentando minimizar a ambiguidade de sentidos em algumas falas.

Enquadramos no setor 1A, da Tabela 2, 3 (1,08%) relatos sobre as relações com os locais onde o conteúdo foi encontrado como laboratório da escola e o sistema didático da escola: [215] *Ali [no laboratório] era todo mundo junto,* [235] *Pois, como o laboratório era pequeno, ficou praticamente que dois grupos grandes, um em cada bancada,* [402] *O sistema do colégio é bloqueado.*

Quanto o setor 1B, 6 (2,15%) relatos que se referiam ao sentido que a dupla dá ao conteúdo, no qual mencionaram a dificuldade que tiveram em abordar o conteúdo experimentalmente e explicar os conceitos envolvidos: [194] *O conteúdo não ajudou muito a gente.* [195] *O próprio conceito de equilíbrio químico é mais difícil de você imaginar e construir,* [366] *Tivemos dificuldade em explicar o conceito químico envolvido.*

Foram enquadrados no setor 1C, apenas 2 (0,72%) frases que retratam especificamente sobre a relação dos licenciandos com as pessoas que detêm o conhecimento, como a professora da escola e a professora orientadora e à busca por aperfeiçoamento do conteúdo: [181] *A PE [professora da escola] pediu para retomar o conteúdo que ela já tinha passado,* [338] *A PO [professora orientadora] tinha dado uma sugestão de colocarmos as reações químicas sem nada escrito, apenas as equações químicas para que eles interpretassem o que estava ocorrendo.*

No setor 2A, enquadramos 104 (37,28%) fragmentos que trazem diversas reflexões que recaem sobre as atividades que realizaram na aula experimental, suas percepções quanto às maneiras que realizam o ensino, na busca por compreendê-lo e melhorar o ensino que pratica, como: [175] *Era para pegarmos o que tinha na escola, as vidrarias e regentes,* [187] *A ideia de início era apenas dar uma contextualizada sobre o tema da aula e já ir para o experimento;* [227] *Não pensamos em dividir novamente os grupos para adequar;* [254] *Tinha no planejamento aquele negócio de cartão vermelho, azul, verde que nem usamos;* [267] *Levamos 20 minutos pra começar os experimentos;* [324] *Dividimos até a parte escrita [planejamento], isso foi ruim.* E também que abordam sua relação com os experimentos e métodos que abordaram: [248] *Era o experimento mais perigoso [ácido nítrico],* [249] *E era o mais provável de não dar certo também [o experimento do ácido nítrico];* [440] *Não trabalharia os 4 experimentos de uma só vez, ficaria com dois apenas.*

No setor 2B, acomodamos 51 (18,28%) frases que os licenciandos se autoavaliam como professor, relatando sobre suas dificuldades, inseguranças e preocupações pessoais atribuídas ao ato de ensinar e sentido que atribui ao ato de ensinar: [192] *[Sinto] Penso que estávamos em choque*, [212] *Não gostamos da aula*; [225] *Não gostei desse método de dividir por funções*; [272] *Eu estava perdido nessa aula experimental*; [313] *Vou falar por mim, eu tenho dificuldade em me expressar, de ir lá na frente da sala*; [352] *No dia da aula não deu como previmos*; [385] *Tive dificuldade em apresentar, na questão da gestão da sala de aula, em se relacionar com os alunos*.

Foram acomodadas no setor 2C, 43 (15,41%) frases que destacam as dificuldades produzidas em decorrência da interação com os outros, como os alunos e a professora da escola, que influi no ensinar e gerenciar o funcionamento da sala de aula: [233] *Como a sala era dela [professora da escola] não íamos chegar a mudar tudo*; [229] *Era o primeiro contato com a turma*; [230] *E não queríamos impor, seria complicado*; [307] *Na maneira que estava distribuído a sala, era difícil de controlar*. Também incluímos frase que retratavam valores e acordos atribuídos ao ensino como interação social: [332] *Ficou de E2 fazer a introdução e iniciar a aula e [333] e eu de explicar e discutir*; [335] *Na hora ali a gente se ajudava*; [399] *Ainda bem que fizemos em dupla, foi bem melhor*; [405] *Eles [alunos] nos respeitavam*;

Nesse setor também incluímos frases que diz respeito ao ensino como troca social pela sua relação com a professora da escola e a orientadora, ideais e valores partilhados, e o quanto as opiniões influenciam em sua prática: [213] *Essa ideia das funções foi da PO [professora orientadora]*; [287] *Estando ali junto [a professora da escola] ajudou muito*; [290] *A PO insistiu com a gente para que pensássemos bastante na forma como conduziríamos a aula experimental*.

Quanto o setor 3A, enquadrados 25 (8,96%) frases que relatam a busca por compreender como os alunos aprendem; percepções e reflexões sobre as relações dos alunos com o conteúdo e suas dificuldades: [261] *Estavam fazendo uma coisa mecânica, de fazer o experimento e pronto*, [363] *Os alunos chegaram a ter bastante erro conceitual*; [412] *Precisávamos ver a avaliação em relação a eles também para saber se realmente eles conseguiram investigar experimentalmente sobre o conteúdo*.

No setor 3B, acomodamos 25 (8,96%) frases que apresentam as preocupações com o envolvimento dos alunos, a qualidade das interações em sala e

a capacidade de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo por meio dos experimentos e das atividades que planejaram: [185] *Fazer com eles ficassem mais centrados no conteúdo que seria abordado na aula experimental;* [263] *A intenção foi de mudar a ideia deles de que era apenas para misturar as coisas;* [353] *Não sei, se os alunos entenderam o motivo de ter dado errado os experimentos.* Assim como, frases que retratam sobre o sentido que as aprendizagens tinham para os licenciandos: [373] *Eles precisam saber o que estão fazendo para poder entender a explicação,* [445] *Acho que todos têm que executar todas as funções.*

Por fim, no setor 3C foram enquadradas 20 (7,17%) frases sobre o gerenciamento das atividades experimentais em grupos, na busca pela manutenção de um ambiente propício às interações dos alunos com a aprendizagem: [207] *A ideia era que a cada dois grupos fizessem o mesmo experimento,* [220] *Acabamos distribuindo as funções no caso dos grupos com 5 e 4 alunos, apenas um porta-voz,* [222] *Acabamos duplicando a função do relator e do redator, para o grupo com 5 alunos demos essa função para dois alunos e no grupo com 4 apenas um aluno.*

Diante das diversas interpretações e acomodações realizadas, quando se observa a Tabela 2, fica evidente que as inquietações dos licenciandos estavam mais relacionadas a coluna 2, à gestão das relações do professor com o ensino, com uma representatividade de aproximadamente 71% (198 fragmentos) das frases de um total de 279 frases; enquanto a coluna 3, gestão das relações do professor com a aprendizagem, compreendeu 25% (70 fragmentos), e a coluna 1 com apenas 4% (11 fragmentos) das frases que se dirigiram a gestão das relações do professor com o conteúdo.

Analisando a quantidade de frases dispostas nas colunas, é possível ver uma baixa incidência de frases acomodadas nas colunas 1 e 3, quando comparada a coluna do ensino (coluna 2), o que sugere que os licenciandos ao desenvolver a aula experimental em questão, não centraram suas percepções tanto em aspectos relativos ao conteúdo e a aprendizagem, estando mais preocupados com o ato de ensinar.

Ao analisar as linhas da Matriz percebemos que os licenciandos se referiram ao saber, o ensinar e ao aprender, de um modo bem epistêmico (47% ou 132 fragmentos), cuja questão principal para eles eram compreender e refletir sobre sua prática docente, a aprendizagem dos alunos e sobre o conteúdo, de modo a melhorar a execução da aula experimental, que tomou rumos não esperados no

planejamento. Quanto as relações pessoais e sociais, essas aparecem com porcentagens próximas (29% e 23%, respectivamente) e diz respeito aos sentidos, autoavaliações, valores e ideais pessoais e sociais que a D1 atribuía ao conteúdo, ao ensinar e ao aprender, frente as dificuldades que encontraram ao desenvolver a aula experimental.

Ao analisarmos os setores, vemos que o setor 2A teve muitos fragmentos acomodados, com 104 frases (37% do total), o que significa que a preocupação da dupla se centrou, principalmente, em relações do tipo epistêmicas com o ensino, pois muitas frases se referiram ao desenvolvimento docente dos licenciandos, suas dificuldades, percepções e reflexão sobre a sua ação. Seguido pelo processo de ensino numa relação mais pessoal (setor 2B, 18%), pois muitas frases se relacionavam aos seus sentimentos, desejos, autoavaliação e inseguranças pessoais do ensino que praticaram, e depois com 15% no setor 2C, relação pessoal com o ensino, relatando sobre as dificuldades frente a interação com os alunos e ao ensino como troca social entre as professoras da escola e da universidade. As frases foram acomodadas em todos os setores da Matriz M(P), assim como do planejamento da D1.

Entretanto, não podemos deixar de observar que os licenciandos também expressaram suas relações de modo epistêmico, pessoal e social com a aprendizagem dos alunos (setores 3A, 3B e 3C), incidindo suas preocupações em relação ao envolvimento e compreensão deles sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico, buscando em sua atuação maneiras de manter um ambiente propício às interações e à aprendizagem diante das dificuldades vivenciadas frente aos experimentos; e também valorizando aspectos epistêmicos, pessoais e sociais frente ao conteúdo (1A, 1B e 1C).

Vale ressaltar que todas os setores da Matriz M(P) referentes a execução da D1, Tabela 2, foram preenchidos com as falas dos licenciandos e que essas se encaixaram com grande incidência na gestão de ensino (coluna 2), numa linha (A) mais epistêmica e com preocupações centradas na relação epistêmica com o ensino (2A).

A seguir, analisamos simultaneamente o planejamento e a execução da aula experimental da dupla D1, a fim de compreendermos sua dinâmica.

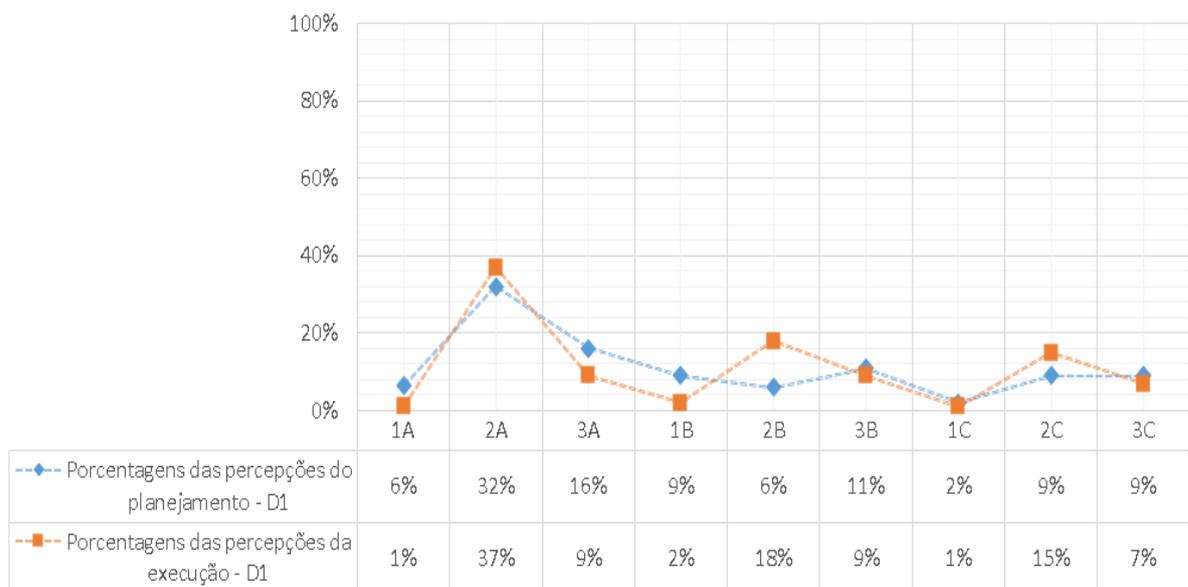
#### 4.5 PERCEPÇÕES DO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA AULA EXPERIMENTAL – D1

Aqui tentaremos compreender a dinâmica do momento de planejar para a fase de executar a aula experimental, trazendo algumas interpretações das Matrizes M(P) (Tabela 1 e 2) da dupla D1.

Vimos que tanto para o planejamento quanto para o desenvolvimento envolveu, principalmente, percepções numa linha mais epistêmica, com preocupações focadas no ensino, centrando-se na relação epistêmica com o ensino; e suas falas incidiram por todos os setores da Matriz M(P), tanto na Tabela 1 quanto na Tabela 2.

A Figura 6 mostra as porcentagens das frases enquadradas em cada setor da Matriz do Professor M(P) para as duas etapas aqui analisadas em respeito a D1.

**Figura 6 – Gráfico das percepções do planejamento e da execução da aula experimental – D1**



**Fonte:** o próprio autor.

Ao analisarmos a Figura 6, observamos que na fase do planejamento os picos, no gráfico, centram-se nos setores 2A, 3A e 3B.

A incidência de frases no setor 2A, em nossa compreensão, se dá pelo fato de os licenciandos relatarem na entrevista como foi o processo de planejar a aula experimental investigativa, em suas falas retratam como elaboraram o plano de aula e os roteiros experimentais, como pensaram no tema da aula, a problemática,

objetivos, conteúdos, atividades, recursos materiais, avaliação, e sobre suas percepções e reflexões sobre este momento.

Quanto ao setor 3A e 3B, pelo fato dos licenciandos ao planejarem os experimentos e as atividades como, responder a questionários, trabalhos em grupos e a apresentação dos experimentos pelos alunos, demonstraram suas preocupações em relação ao envolvimento, motivação e interesse dos alunos, criando meios de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo e as atividades em grupos, demonstrando as compreensões e reflexões em respeito da relação do aluno com o conteúdo.

Assim, observamos que a dupla D1 ao planejar a aula experimental sobre Equilíbrio Química, pensou no gerenciamento do ensino, nas maneiras de realizar a aula e no gerenciamento da aprendizagem dos alunos, possibilitando atividades sociais e interativas, de modo a estruturarem uma aula experimental de caráter investigativo. Portanto, suas percepções estão centradas na relação epistêmica com o ensino e com o aprender, e na relação pessoal com a aprendizagem dos alunos.

Já para a fase da execução da aula os picos centram-se nos setores 2A, 2B e 2C, ao analisarmos a Figura 6.

A grade incidência de falas na coluna 2, em nossa interpretação, foi em virtude das dificuldades que os licenciandos encontraram ao executar a aula na escola, pois algumas situações ocorridas não estavam previstas no planejamento e não faziam parte da sua experiência profissional, sendo a primeira vez que assumiram a postura de professores, ao elaborar o plano de aula e ao aplicá-lo no contexto da sala de aula.

Deste modo, os licenciados no momento da execução tiveram de se adaptar às novas situações, tendo que refletir e tomar novas decisões em relação a gestão do ensino numa relação epistêmica (2A), de modo a contornar as dificuldades ali apresentadas frente a atividade experimental, para que pudessem gerenciar e intervir as relações dos alunos com o conteúdo.

Uma das dificuldades que a dupla D1 enfrentou foi o fato dos experimentos não darem certo, uma vez que haviam testado previamente. Por causa dessa situação, os licenciandos passaram praticamente uma aula toda tentando resolver os problemas experimentais juntamente com a professora da escola, mas no

final da aula conseguiram fazer os experimentos novamente e levaram para os alunos verem o resultado.

Outro fator foi que os licenciandos já chegaram para a aula experimental inseguros, nervosos, ansiosos e com dificuldades de interagir com os alunos, porque chegaram um pouco atrasados e tinham que preparar todo o material para os alunos, executar vários passos do planejamento, como o sorteio dos experimentos; as distribuições de funções; realização dos experimentos, apresentação dos experimentos pelos alunos e a explicação e discussão de cada um deles, o que levou a ficarem preocupados e apreensivos com o tempo da aula.

Deste modo, compreendemos a incidência de falas no setor 2B, ao relatarem sobre as dificuldades e inseguranças pessoais produzidas em decorrência do contexto vivenciado na aula, sua autoavaliação e reflexões sobre seu desenvolvimento pessoal ou como dupla.

Quanto ao setor 2C, diz respeito a sua relação com as professoras tanto a orientadora e da escola, cujas opiniões e avaliações afetaram nas ações dos licenciandos no decorrer do desenvolvimento da aula experimental, como exemplo, no momento da execução da aula não modificaram as formações dos grupos já formados pela professora regente, ou pelo fato de terem utilizado as funções apenas por orientação da professora orientadora.

Portanto, suas percepções ao executar a aula experimental de Equilíbrio Química centraram-se na relação epistêmica, pessoal e social com o ensino que realizaram.

Na próxima seção, damos continuidade nas análises apresentando os dados referentes à dupla D2.

#### 4.6 DESCRIÇÃO DO PLANEJAMENTO DA AULA EXPERIMENTAL – D2

O planejamento da dupla D2 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 os licenciandos.

O plano de aula também foi elaborado conforme modelo disponibilizado pela professora orientadora contendo os mesmos tópicos descritos

para a D1. A aula foi planejada também para ser realizada em 100 minutos, ou seja, em duas aulas consecutivas e a proposta do conteúdo foi elaborada a partir da temática: 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, 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 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, os quais fazem parte do cotidiano dos alunos.

Os objetivos elencados foram: relacionar o conteúdo teórico com o tema utilizando a atividade experimental investigativa e, em 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, abordar conceitos químicos através das reações químicas e permitir ao aluno, através 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 do questionário final para a verificação do aprendizado, e nas referências o artigo de Gonçalves, Antunes e Antunes (2001).

No desenvolvimento metodológico foi descrito que inicialmente os alunos seriam divididos em 4 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 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 elas detalhassem a execução 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 pôr fim a resolução das questões propostas. A D2 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 o que seria 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 por dois motivos: para dar mais segurança para o dia da aula e evitar imprevistos indesejáveis; e 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, para que assim a atividade experimental ficasse mais investigativa, revelando 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 roteiro experimental, abordando como conteúdo básico o reconhecimento dos íons de Cálcio e 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 enriquecidos), 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 a algumas questões propostas e concluir a atividade experimental. O tempo restante da aula seria destinado para esclarecimento de dúvidas e para organização do laboratório. Na avaliação foi inserida a participação dos alunos ao longo da realização da atividade experimental.

Para o planejamento da aula descrito, foram trocados 16 *e-mails* entre os licenciandos e a professora orientadora, e ao todo 7 versões de planos de aula e

roteiros experimentais, até se chegar a versão final. Destacamos que essas versões contemplavam os arquivos enviados pelos estudantes e as correções dos arquivos realizadas pela professora orientadora.

No Anexo C, apresentamos apenas a primeira e a última versão do plano de aula e do roteiro experimental elaborado pela dupla, mostrando uma visão geral de todo o percurso de planejamento, pois os principais aspectos de orientações e mudanças, presentes em cada versão foram apresentados acima.

A fim de compreendermos esses movimentos realizados ao longo do processo de planejamento da aula descrita, realizamos uma entrevista (Apêndice B) com a dupla D2, e os trechos de suas falas foram acomodados nos setores da Matriz M(P).

#### 4.7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA ENTREVISTA DO PLANEJAMENTO – D2

Apresentamos a seguir, de forma resumida, alguns procedimentos que contribuíram com a organização das unidades de análise provenientes da entrevista com a dupla D2 sobre o planejamento da aula experimental de determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos.

Os mesmos procedimentos de análise apresentados para a D1 foram realizados para a D2: as falas também foram parcialmente editadas e as respostas contidas na entrevista foram analisadas como um todo.

Aqui as falas também são formadas por frases fragmentadas (Apêndice G), indicadas cada uma delas com um número que segue uma ordem de 452 a 597, totalizando 145 frases. Em seguida, organizamos esses fragmentos em um Quadro 9, para demonstrar as interpretações, seguida de comentários.

Para a questão: *Como pensaram em desenvolver a proposta de vocês no primeiro plano de aula que fizeram?*

A turma era muito grande, então pensamos a princípio separar em grupos para trabalhar melhor e cada um poder fazer e ajudar o outro [487]. Também colocamos um fluxograma, porque como estavam trabalhando em sala colocamos um fluxograma para eles elencarem os dois [fluxogramas] [488]. Eles iriam fazer as separações, iriam verificar o que precipitou, o que mudou de cor, o que acontecia no geral [489]. Depois, iríamos discutir os experimentos com eles para ver se tinham entendido [490]. E daríamos um questionário final com algumas questões[491].

As interpretações a luz da Matriz M (P), dessas frases estão no Quadro 9, a seguir:

**Quadro 9** – Caracterização das frases da entrevista do planejamento na Matriz do Professor M(P) – D2

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
6. Como pensaram em desenvolver a proposta de vocês no primeiro plano de aula que fizeram?	[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.	3C	Gerenciamento das atividades em grupos
	[488] Também colocamos um fluxo grama, porque como estavam trabalhando em sala, colocamos um fluxo grama para eles elencarem os dois.	3A	Percepção da relação do aluno com os conteúdos
	[489] Eles iriam fazer as separações, iriam verificar o que precipitou, o que mudou de cor, o que acontecia no geral.	3C	Aprendizagem como atividade interativa, manutenção de ambiente propício
	[490] Depois, iríamos discutir os experimentos com eles para ver se tinham entendido.	3A	Busca por compreender se aprenderam
	[491] E daríamos um questionário final com algumas questões	3A	Busca por compreender se aprenderam

**Fonte:** o próprio autor.

Com base no Quadro 9 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuímos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

**Quadro 10** – Acomodação dos fragmentos da entrevista de D2 na fase do planejamento segundo a Matriz do Professor M(P)

Pergunta 6	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	-	-	[488] [491] [490]	3(60,00%)
(B) Pessoal	-	-	-	
(C) Social	-	-	[487] [489]	2(40,00%)
<b>Totais</b>	-	-	5(100,00%)	100%

**Fonte:** o próprio autor.

Com base nas colunas (gestão dos segmentos) do Quadro 10, a proposta que a dupla tinha para a aula experimental estava focada na aprendizagem

dos alunos, concentrando suas falas na coluna 3 (100%). Assim, a aula foi elaborada de modo a interferir e gerenciar nas relações dos alunos com o conteúdo, buscando maneiras de manter um ambiente propício à aprendizagem e interações.

Com relação às linhas, vemos que as falas foram acomodadas, em sua maioria, na linha epistêmica, com 60% ou 3 fragmentos.

Com relação aos setores, quando questionadas sobre o processo de planejamento da aula experimental a preocupação da dupla centrou-se, principalmente, em questões do tipo epistêmicas relativas à aprendizagem, setor 3A (3 fragmentos), envolvendo a busca em saber como os alunos aprendem e se compreendem o conteúdo.

A aprendizagem como uma atividade social e interativa, setor 3C (2 fragmentos), está relacionada a proposta de várias atividades em grupo, para que assim pudessem contribuir para a compreensão do conteúdo entre os alunos. Preocupações com as relações pessoais com a aprendizagem não aparecem nesse trecho da entrevista.

Este exemplo mostra como foram feitas as análises e interpretações (Apêndices G) para compor as inferências desse estudo. É interessante analisar as falas em conjunto e para isso, construímos uma tabela geral, a Tabela 3, que mostra a distribuição total dos fragmentos em cada setor da Matriz M(P), que permitirá identificar e analisar as percepções dos futuros professores ao planejar uma aula experimental por meio de suas principais reflexões, preocupações e opiniões com relação à elaboração de uma aula.

**Tabela 3 – Matriz do Professor M(P) referente ao planejamento – D2**

Todas as falas	1 <i>aprendizagem docente (segmento P-S)</i>	2 <i>com o ensino (segmento P-E)</i>	3 <i>aprendizagem discente (segmento E-S)</i>	Totais
<b>(A) Epistêmica</b>	10(6,90%)	52(35,86%)	20(13,79%)	82(56,55%)
<b>(B) Pessoal</b>	09(6,21%)	14(9,65%)	19(13,10%)	42(28,96%)
<b>(C) Social</b>	04(2,76%)	12(8,28%)	05(3,45%)	21(14,49%)
<b>Totais</b>	23(15,86%)	78(53,79%)	44(30,34%)	100%
<b>Total de fragmentos</b>		<b>145</b>		

**Fonte:** o próprio autor.

Enquadramos no setor 1A, da Tabela 3, 10 (6,90%) frases que se referem a 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 a E4 [licenciando] pesquisava sobre o Semorin eu estava pesquisando sobre os leites;* [546] *Tivemos que pesquisar [Semorim] 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.*

No setor 1B, 9 (6,21%) relatos se referiam ao sentido que o conteúdo adquire para eles, pois retratam em suas falas as dificuldades e 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, essa matéria 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.*

No setor 1C, foram enquadradas 4 (2,76%) frases que retratam o quanto a dupla 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 para ficar diferente do artigo.*

Acomodamos no setor 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 à maneira 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 o setor 2B, foram acomodadas 14 (9,65%) 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 [montar uma aula experimental investigativa] ao 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 o setor 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 no setor 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 a 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.*

No setor 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 e 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 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 eles iriam simplesmente fazer e ir embora, ninguém ia lembrar de nada.*

Por fim, no setor 3C, 5 (3,45%) frases foram encaixadas, segundo nossa interpretação e análise, relacionada ao gerenciamento das atividades em grupos e a 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 cálcio e ferro para o nosso organismo.*

Como podemos observar na Tabela 3, nota-se que a maior incidência de frases da dupla D2 recaiu na coluna 2, que diz respeito a relação do professor com o ensino, tendo uma representatividade de aproximadamente 54% ou 78 fragmentos de um total de 145. Seguido de 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 da D2 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) se preocupando 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, mas que por meio da orientação e auxílio da professora orientadora conseguiram estruturar a aula, possibilitando um maior envolvimento com o conteúdo, com os objetos e locais onde se encontram (célula 1A, 1B e 1C).

Ao analisarmos por linhas, percebemos que a D2 se referiram ao saber, ao ensinar e ao aprender, de um modo mais epistêmico (aproximadamente 57% ou 82 fragmentos), cuja questão principal para elas estava em compreender, entender, pensar e refletir sobre o conteúdo, o ensino e a aprendizagem para elaborar a aula experimental.

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 centrou em questões do tipo epistêmicas relativas ao ensino, envolvendo o planejamento da atividade experimental investigativa.

Vale ressaltar que todas os setores da Matriz M(P) referentes ao planejamento da D2, foram preenchidos pelas falas dos licenciandos e que mais da metade das falas (53%) se encaixaram na gestão de ensino (coluna 2), numa linha mais epistêmica (A) e com preocupações centradas na relação epistêmica com o ensino (2A).

A próxima etapa foi analisar a execução da aula planejada, de modo a interpretar as percepções dos licenciandos no papel de professor ministrando a aula experimental investigativa.

#### 4.8 DESCRIÇÃO DA EXECUÇÃO DA AULA EXPERIMENTAL – D2

A aula em questão foi ministrada para uma turma do 2º semestre do Curso Técnico em Química, abordando o conteúdo de Química Analítica e foi realizada no dia 04 de Julho de 2016, em duas aulas seguidas no laboratório de Química analítica do colégio, iniciando às 19h20min e com o termino às 20h40min.

A aula teve início com a fala da dupla, a partir das 19h23min, pedindo para os alunos se dividirem em grupos pequenos para que todos pudessem participar.

No laboratório tinham 4 bancas preparadas onde já se encontravam o roteiro experimental e os materiais que iriam ser utilizados no experimento. Nesse dia a aula contou com a participação de 10 alunos. Foram formados 3 grupos: 2 grupos com 3 alunos e 1 grupo com 4 alunos.

Após os alunos se acomodarem, a E3 iniciou o experimento falando sobre a sua finalidade, leu o tema da aula (Determinação de íons cálcio e ferro em alguns alimentos) e logo em seguida, começa a contextualizar a aula falando sobre a importância do leite na alimentação, questionando os alunos sobre o tema: *Vocês podem citar exemplos de onde podemos encontrar cálcio em nosso corpo? Onde podemos encontrar os íons ferro no nosso organismo? Sabem dizer quais sintomas que a falta desse íon ferro em nosso organismo pode provocar? O que acontece quando temos deficiência de íon ferro no organismo?*

Realizada a discussão, E3 leu a questão problema presente no roteiro experimental, problematizando a aula: *Alguns alimentos consumidos no dia a dia contêm cálcio e ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta. Como podemos identificar a presença desses íons ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Fe}^{+3}$ ) em alguns alimentos?* Aproveitando este questionamento E4, fala sobre as informações contidas nos rótulos dos alimentos e que os alunos teriam a oportunidade de identificar a presença desses íons no leite.

Em seguida, a dupla fez a leitura do roteiro juntamente com os alunos, explicando cada processo e apontando a localização dos reagentes, ressaltando sobre a utilidade do semorim, para pingar a fenolftaleína aos poucos e por fim, para realizar anotações, dando início a realização dos experimentos.

No processo de realização dos experimentos, a dupla ficava auxiliando os grupos tirando dúvidas a respeito dos procedimentos, ensinando a usar as vidrarias e manipular os reagentes, e também solucionavam alguns problemas referente a execução.

Em alguns momentos da realização ocorreram algumas situações pontuais, como quando E3 teve que ficar auxiliando os alunos na capela durante toda a execução do experimento, pois os alunos estavam com dificuldades de medir os reagentes com a bureta e a pêra, assim como, aferir o menisco.

Outra situação na aula foi a dificuldade que os alunos tiveram para homogeneizar os tubos de ensaio na etapa de identificação dos íons cálcio, então a

E4 ficava ensinando e ajudando a homogeneizar. Também, E4 teve que ensinar os alunos a dobrar o papel filtro e ajudá-los no processo de filtração.

Conforme os alunos terminavam os experimentos, alguns grupos já iniciavam a resolução das questões finais presentes no roteiro e que tinham que ser entregue ao final da aula.

Após 66 minutos de realização dos experimentos, iniciou-se a etapa de explicação e discussão dos experimentos. Primeiramente, foi discutida a etapa 1 da identificação dos íons ferros a partir de tais questionamentos: *O que observaram na etapa 1 do íon ferro? O que aconteceu com o tubo de ensaio 1? O que estamos analisando aqui? O que vocês concluíram então? Depois a etapa 2, perguntando: O que aconteceu no tubo 1? E no tubo 2? O que vocês verificaram então?*

Feito isso, seguiram para a discussão das duas etapas de identificação do cálcio, com os seguintes questionamentos: *O que aconteceu nos tubos de ensaio? Os dois têm cálcio? Qual precipitou mais? O que concluem? Alguém pode explicar o que aconteceu na etapa 2 do cálcio? Os dois precipitaram? Um precipitou mais que o outro?*

As discussões eram realizadas com o auxílio das reações químicas de cada etapa das identificações dos íons, que foram escritas no quadro de giz do laboratório. A cada resposta aos questionamentos realizados, elas escreviam as repostas no quadro.

Após essas discussões, a dupla mostrou os leites utilizados que estavam escondidos, para identificação. Foram analisados 3 tipos de leite: normal (sem presença de ferro), enriquecido com ferro e enriquecido com cálcio, que foram identificados nos béqueres por A e C (normal) B (com ferro) e D (com cálcio).

Por fim, pediram para os alunos resolverem o questionário final, podendo ser entregue na próxima aula que teriam com outra turma, após o intervalo. Enquanto isso, E3 e E4 arrumaram o laboratório, lavaram as vidrarias e tiraram algumas dúvidas dos alunos quanto as questões, até tocar o sinal para o intervalo.

No Apêndice D, apresentamos o roteiro da entrevista que realizamos depois que acompanhamos a execução desta aula experimental. O roteiro seguiu a mesma estruturação já descrita na execução da D1 e a seguir trazemos a apresentação e análise da entrevista com a dupla D2 sobre a aula experimental.

#### 4.9 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA ENTREVISTA DA EXECUÇÃO – D2

A seguir apresentamos, alguns movimentos que contribuíram com a organização das unidades de análise provenientes da entrevista com a dupla a respeito do processo de execução da aula experimental descrita na seção 4.8.

Os mesmos passos realizados no momento da análise do planejamento foram realizados com os dados referentes a etapa de execução da aula experimental.

As falas da dupla na entrevista foram fragmentas (Apêndice H) e receberam a distribuição de 598 a 744, totalizando 146 frases, que também foram analisados pela Matriz do Professor M(P). Novamente trazemos uma questão da entrevista e sua análise individual.

Para a questão da entrevista: *Por que vocês falam para colocarem de vagar os indicadores?*

Porque a gente testou antes os experimentos [615]. A mudança era rápida ou então não enxergava muito, tinha que prestar bastante atenção no experimento [616]. Chegamos até a modificar a quantidade de gotas [617]. Testamos mais de duas vezes até que conseguimos deixar de um jeito que eles conseguissem observar [618]. Também tinha precipitado de uma cor e hora de outra [619].

Estas frases foram analisadas e interpretadas a luz da Matriz M (P), que se encontra no Quadro 11 a seguir.

**Quadro 11** – Caracterização das frases da entrevista da execução na Matriz do Professor M(P) – D2

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
6. Por que vocês falam para colocarem de vagar os indicadores?	[615] Porque a gente testou antes os experimentos.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[616] A mudança era rápida ou então não enxergava muito, tinha que prestar bastante atenção no experimento.	3B	Preocupações com o envolvimento e a interação dos alunos na aula experimental
	[617] Chegamos até a modificar a quantidade de gotas.	2A	Maneiras como realiza o planejamento e busca melhorar o ensino
	[618] Testamos mais de duas vezes até que conseguimos deixar de um jeito que eles conseguissem observar.	3B	Preocupações com o envolvimento e a interação dos alunos na aula experimental
	[619] Também tinha precipitado de uma cor e hora de outra.	2A	Sua relação com os experimentos

**Fonte:** o próprio autor.

Com base no Quadro 11 e levando em consideração as especificações de cada setor, conforme o compreendemos, distribuimos as falas dos licenciandos da seguinte forma:

**Quadro 12 –** Acomodação dos fragmentos da entrevista de D2 na fase de execução segundo a Matriz do Professor M(P)

Pergunta 6	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	-	[615] [617] [619]	-	3(60,00%)
(B) Pessoal	-	-	[616] [618]	2(40,00%)
(C) Social	-	-	-	-
<b>Totais</b>	-	3(60,00%)	2(40,00%)	100%

**Fonte:** o próprio autor.

Com base nas colunas (gestão dos segmentos) e nas linhas do Quadro 12, cerca de 60% de suas falas recaíram na coluna do ensino e foram do tipo epistêmicas, também vemos com base nos setores, maior incidência de frases no setor 2A, ou seja, referente as questões epistêmicas referentes ao ensino e pessoais em relação a aprendizagem. Preocupações com as relações pessoais com a aprendizagem apareceram com menor incidência. Falas enquadradas na coluna do conteúdo e na linha social não foram acomodadas nesta questão.

Este exemplo mostra como foram feitas as análises e interpretações (Apêndice H) para compor as inferências desse estudo.

Deste modo, também construímos uma tabela geral, a Tabela 4, que mostra a distribuição total dos fragmentos em cada setor da Matriz M(P) no que diz respeito a execução da aula experimental, nos auxiliando a analisar suas percepções.

**Tabela 4 –** Matriz do professor M(P) referente a execução – D2

Todas as falas	1 <i>aprendizagem docente</i> (segmento P-S)	2 <i>com o ensino</i> (segmento P-E)	3 <i>aprendizagem discente</i> (segmento E-S)	Totais
(A) Epistêmica	-	32(21,92%)	39(26,71%)	71(48,63%)
(B) Pessoal	06(4,11%)	31(21,23%)	20(13,70%)	57(39,04%)
(C) Social	-	09(6,16%)	09(6,16%)	18(12,33%)

<b>Totais</b>	06(4,11%)	72(49,32%)	68(46,58%)	100%
<b>Total de fragmentos</b>	<b>146</b>			

**Fonte:** o próprio autor.

De acordo com a nossa análise e interpretação, enquadrámos no setor 1B, 6 (4,11%) frases que se referiam ao sentido que a é atribuído ao conteúdo relacionado aos experimentos, no qual mencionaram a dificuldade que tiveram em abordar o conteúdo de Química analítica de forma experimental e de carácter investigativo: [600] *Trabalhávamos com Química Analítica e estamos acostumados em analítica fazer somente a análise dos elementos;* [662] *É difícil as reações;* [703] *Foi difícil encontrar o tema;* [708] *Foi difícil, acho que por causa do conteúdo.*

Já no setor 2A, enquadrámos 32 (21,92%) relatos que trazem uma reflexão sobre as atividades docentes que realizaram na aula experimental, sobre a formação do professor e suas percepções sobre o seu próprio desenvolvimento, como: [631] *Usou do outro momento [organização da aula] nesse [realização do experimento];* [663] *Fizemos [as reações] mais para demonstrar;* [664] *Como iríamos explicar sem ter uma equação?* [667] *Não teria tempo para fazer tudo isso [aprofundar o conteúdo];* [689] *Foi uma aula que a gente se preparou muito.*

Também acomodamos neste setor as relações estabelecidas com os experimentos: [630] *O experimento em si não era muito demorado.* [692] *Esse experimento foi muito bem elaborado e testado.* Maneiras como realiza o ensino que pratica e procura melhorá-lo: [615] *A gente testou antes os experimentos.* [622] *Escondemos as caixas e colocamos os leites nos béqueres;* [617] *Chegamos até a modificar a quantidade de gotas.*

No setor 2B, acomodamos 31 (21,23%) frases com grande incidência, relacionadas a autoavaliação dos licenciandos em respeito à sua atuação, relatando sobre suas dificuldades, inseguranças e aos sentimentos pessoais atribuídas ao ato de ensinar: [694] *Tirando o nervosismo na hora;* [710] *Não tive dificuldade em explicar;* [718] *A minha maior dificuldade foi o nervosismo porque fiquei bastante nervosa para falar;* [721] *No final a gente até sentiu falta deles;* [726] *Eu gostei do teste chego que a gente fez com eles;* [727] *Eu gostei de surpreender eles.*

Foram enquadradas no setor 2C, 9 (6,16%) frases que destacam as dificuldades produzidas em decorrência da interação com os outros, como os alunos e a professora da escola, que influi no ensinar e gerenciar o funcionamento da sala

de aula: [644] *Teve uma hora que a gente começou a ajudar porque estávamos preocupadas com o tempo; [716] Aqui tivemos que pensar bastante, ter criatividade e juntas deu certo.*

Encontramos também, frases que envolvem valor atribuído ao ensino enquanto atividade social e interativa, em que pela troca de experiências buscam melhorar o ensino: [602] *Pensamos nessa atividade experimental com a ajuda da professora orientadora; [634] A E3 ajudou bastante nessa parte, ficou na capela; [717] A professora PO nos ajudou, mostrou o artigo e em cima dele fomos criando e deu certo.*

Quanto o setor 3A, enquadrámos 39 (26,71%) frases com grande incidência em reflexões sobre as relações dos alunos com o conteúdo e suas dificuldades: [610] *As vezes o aluno está lendo, mas não está lendo nada; [612] Mesmo a gente lendo junto sempre tem dúvidas depois; [626] Eles não sabem usar nem as vidrarias e nem a capela; [632] Demorou o experimento por causa disso que falei [dificuldades dos alunos em usar as vidrarias]; [633] Tinha alguns que nem sabiam pipetar; [637] A gente percebe que eles têm muita dúvida de interpretação; [668] Reação é mais difícil para eles, eles não sabem nem o básico.*

No setor 3B, acomodamos 20 (13,70%) frases que apresentam as preocupações com o envolvimento dos alunos, a qualidade das interações em sala e com a sua capacidade de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo por meio dos experimentos e das atividades que planejaram: [618] *Testamos mais de duas vezes até que conseguimos deixar de um jeito que eles conseguissem observar; [647] Eu estava ensinando eles a mexer o tubo de ensaio para homogeneizar, porque eles mexiam com o bastão de vidro.* A maioria das frases envolvem com o sentido pessoal que a D2 atribuíram a aprendizagem dos alunos, como seus desejos, sentimentos e interesses: [601] *Queríamos fazer algo diferente que tivesse no dia a dia deles; [670] [Queríamos] Era mais para demonstrar mesmo, mostrar a característica; [677] Queríamos que eles descobrissem e depois se surpreendessem com a aula, deu certo.*

Por fim, no setor 3C foram enquadradas 9 (6,16%) frases sobre o gerenciamento das atividades experimentais em grupos, na busca pela manutenção de um ambiente propício às interações dos alunos com a aprendizagem e aos valores e preceitos à aprendizagem enquanto interativa e social: [598] *Pedimos para dividir em grupos menores porque em grupos maiores nem todos acabam participando,*

*ficando apenas um ou outro fazendo os experimentos; [621] Se eles vissem as caixinhas já saberiam o resultado do experimento; [645] Um grupo não podia ficar 15 minutos lá e os outros? Isso estava atrasando, por isso demos uma mão também.*

A execução da aula experimental em sala de aula, Tabela 4, produziu grande densidade de falas na coluna 2 (49% ou 72 fragmentos), envolvendo as relações do professor com o ensino. Seguido por 47% (68 fragmentos) de frases na coluna 3, que compreende a relação do professor com a aprendizagem e depois com 4%, apenas 6 fragmentos na coluna da relação do professor com o saber. Assim, as preocupações dos licenciandos incidiram um pouco mais sobre o ensino do que sobre o aprendizado dos alunos, quase equivalentes, e pouca menção ao conteúdo.

No entanto, a dupla também demonstrou preocupação com a aprendizagem, relacionadas a suas reflexões e percepções sobre a aprendizagem dos alunos, assim como, as dificuldades que os alunos apresentaram para realizar a atividade e para aprender (setor 3A). Desta forma, a dupla se preocupa em possibilitar a aprendizagem, 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).

Quanto ao conteúdo (coluna 1) a dupla D2 também traz algumas percepções em relação ao sentido pessoal que o conteúdo adquire apontando as dificuldades pessoais de elaborar e executar uma aula experimental com o conteúdo de Química Analítica (célula 1B).

Ao analisar as linhas da Matriz M(P), percebemos que a dupla D2 se referiram ao ensinar e ao aprender, de um modo mais epistêmico (49% ou 71 fragmentos), cuja questão principal para elas era refletir sobre a prática e a aprendizagem dos alunos de modo a executar a aula experimental da melhor maneira possível, conforme tinham planejado.

Por meio de uma análise por setores, vemos que o setor 3A foi o mais farto, com 39 frases (27% do total), o que significa que a preocupação centrou na relação epistêmica relativa a aprendizagem, seguido pela relação epistêmica com o ensino (setor 2A, 22%), que diz respeito a relação epistêmica com o ensino, por meio de reflexões e percepções sobre o ensino que praticaram, sobre a sua formação e sobre o seu próprio desenvolvimento, e depois com 21% no setor 2B, pois as frases também se relacionavam aos seus sentimentos, desejos, autoavaliação e inseguranças pessoais do ensino que praticam.

Compreendemos a tamanha incidência da coluna 2 e 3 pelos acontecimentos não esperados na aula experimental, apresentando frases que fazem uma autoavaliação, reflexão sobre o desenvolvimento pessoal dos licenciandos (setor 2B) e sobre suas percepções e reflexões sobre as dificuldades que os alunos apresentaram com relação a execução da aula experimental (setor 3A).

Contudo, vale ressaltar que nem todos os setores da Matriz M(P) referentes a execução da aula experimental da D2 foram preenchidos por falas e que essas centraram-se na gestão de ensino (coluna 2), numa linha epistêmica (A) e com preocupações centradas na relação epistêmica com o aprender (3A). Porém, a coluna 2 e 3 aparecem quase que equivalentes.

A seguir, analisamos simultaneamente o planejamento e a execução da aula experimental da dupla D2, a fim de compreendermos sua dinâmica.

#### 4.10 PERCEPÇÕES DO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA AULA EXPERIMENTAL – D2

Buscamos compreender a dinâmica do momento de planejar para a fase de executar a aula experimental, trazendo algumas interpretações da Matriz M(P) (Tabela 3 e 4) da dupla D2.

Vimos que tanto para o planejamento envolveu, principalmente, percepções numa linha mais epistêmica, na coluna do ensino, centrando-se na relação epistêmica com o ensino e suas falas incidiram por todos os setores da Matriz M(P), Tabela 3.

Quanto a execução da aula experimental de Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos, esta envolveu percepções numa linha epistêmica, na coluna do ensino, centrando-se na relação epistêmica com o aprender e no entanto suas falas não incidiram sobre todos os setores da Matriz M(P) da execução, Tabela 4.

A Figura 7 mostra as porcentagens das frases acomodadas em cada setor da Matriz do Professor M(P) para as duas etapas aqui analisadas referente a dupla D2:

**Figura 7 – Gráfico das percepções do planejamento e execução da aula experimental – D2**



**Fonte:** o próprio autor.

Ao analisarmos a Figura 7, vemos que na fase do planejamento os picos, no gráfico, centram-se nos setores 2A, 3A e 3B.

A incidência de frases nos setores 2A, em nossa compreensão, se dá ao fato dos licenciandos relatarem como foi o processo de planejar a aula experimental investigativa, pelo qual em suas falas retratam como elaboraram o plano de aula e os roteiros experimentais, como pensaram no tema da aula, a problemática, objetivos, conteúdos, atividades, recursos materiais, avaliação, e suas percepções e reflexões sobre este momento.

Quanto ao setor 3A e 3B, deve-se ao fato da dupla D2 ao planejarem os experimentos e as atividades, demonstrarem suas preocupações em relação ao envolvimento, motivação e interesse dos alunos, criando meios de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo, demonstrando compreensões e reflexões em respeito da relação do aluno com o conteúdo.

Assim, observamos que a dupla D2 ao planejar a aula experimental sobre Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos, pensou no gerenciamento do ensino, nas maneiras de realizar a aula e no gerenciamento da aprendizagem dos alunos. Portanto, suas percepções estão centradas na relação epistêmica com o ensino e com o aprender, e na relação pessoal com a aprendizagem dos alunos.

Já para a fase da execução da aula experimental, os picos deslocam-se para os setores 3A, 2A e 2B.

Compreendemos que a incidência de frases no setor 3A, foram em decorrência da interação com os alunos, pois durante a aula ocorreram situações que não estavam previstas pelos licenciandos, elas acreditavam que os alunos do Ensino Técnico em Química sabiam manipular os materiais e reagentes do laboratório, e preparar soluções, contudo, os alunos apresentaram muita dificuldade em realizar tais atividades, o que justifica o pico nesse setor.

As dificuldades decorrentes da aula experimental por parte dos alunos foi a grande preocupação ao executar a aula, expressando suas percepções e reflexões em relação às dificuldades dos alunos frente ao conteúdo, sobre a busca em auxiliar os alunos na capela e demais procedimentos experimentais, como uma forma de intervenção e gerenciamento das relações dos alunos com a atividade experimental.

Outro fator observado, se deve ao apreço pelo conteúdo escolhido para ministrarem a aula e a forma como abordaram a aula, problematizando em relação ao uso de leite no cotidiano, levando os alunos a compreenderem a importância da presença de cálcio e ferro no leite, e também pelo fato dos alunos ficarem curiosos em saber o resultado e assim tê-los surpreendidos com a experimentação.

Isto pode ser caracterizado por frases que trazem uma reflexão e autoavaliação sobre o desenvolvimento docente da D2, o sentido que atribuíram ao ato de ensinar, suas compreensões do ensino que praticaram, levando a recair sobre a coluna 2, nos setores 2A, 2C.

Portanto, suas percepções ao executar a aula experimental de Determinação qualitativa centraram-se na relação epistêmica com a aprendizagem dos alunos, na relação epistêmica e pessoal com o ensino que praticaram.

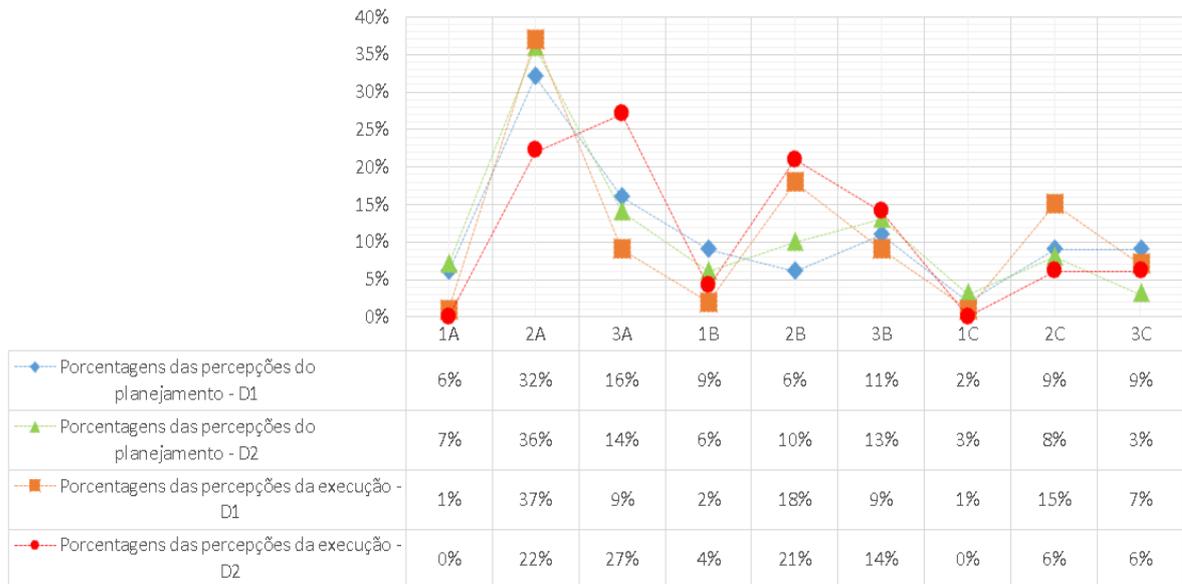
Na próxima seção, damos continuidade nas análises apresentando uma análise geral dos dados da dupla D1 e D2.

#### 4.11 ANÁLISE GERAL DOS DADOS

Nesta seção trazemos uma sobreposição dos Gráficos (Figuras 6 e 7) referentes ao planejamento e a execução das aulas experimentais analisadas.

A Figura 8 mostra as porcentagens das frases acomodadas em cada setor da Matriz do Professor M(P) para as duas etapas aqui analisadas das duplas D1 e D2. Analisaremos primeiramente os planejamentos e em seguida a execução das aulas experimentais.

**Figura 8** – Gráfico das percepções do planejamento e execução da aula experimental – D1 e D2



**Fonte:** o próprio autor.

Ao analisarmos a Figura 8, na fase do planejamento podemos observar que as Matrizes do Professor M(P) das duplas D1 e D2 foram parecidas, com incidência de falas em toda a M(P), com picos acentuados nos setores 2A, 3A e 3B, envolvendo a relação epistêmica com o ensinar e aprender, 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 questionavam o fazer e o conhecer, a problematização das ações, o conhecimento teórico, valores e atitudes, levando o entendimento dos diferentes tipos de conhecimento que envolve uma aula experimental investigativa, que por meio de discussões foi explorando as visões epistemológicas que os licenciandos tinha sobre a experimentação, até que chegassem a última versão do plano de aula e dos roteiros experimentais.

As duplas relataram que sentiram dificuldades no momento de elaborar os planos de aulas e os roteiros experimentais, uma vez que está 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 ver essas dificuldades nas versões do plano de aula e dos roteiros experimentais nos Anexos B e C, ao qual apresentam grande diferença entre a primeira versão realizada pelos licenciandos e versão final, decorrente do processo de orientação da professora de estágio, revelando como as opiniões e avaliações afetaram na etapa de planejamento da aula experimental.

Por isso, muitos dos relatam mencionam 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, ao ensino e a aprendizagem, dando mais ênfase nas gestões do ensino e da aprendizagem dos alunos.

Na fase da execução, vemos que as Matrizes do Professor M(P) das duplas se diferenciam bastante. A M(P) da dupla D1 aparece com incidências de falas em todos os setores, centrando seus picos na coluna do ensino, 2A, 2B e 2C; já a dupla D2 apresenta picos nos setores 3A, 2A e 2B.

Isto pode ser explicado pelas dificuldades, inerentes a cada dupla, que surgiram no contato com o contexto da sala de aula, interferindo na atuação como docente.

Quando a dupla D1 executou a aula experimental enfrentaram dificuldades em respeito à gestão do ensino, pois aconteceram certos imprevistos na aula, como os experimentos não derem certos; as distribuições dos alunos estarem agrupados de forma diferente do que haviam planejado, estes fatores justificam a grande densidade de falas na coluna do ensino, pois no decorrer da aula tiveram que tomar novas decisões, realizar novos planejamentos frente aos acontecimentos.

Deste modo, a dupla D1, ao assistirem ao vídeo e expressarem suas percepções sobre a atividade docente, a formação do professor, sobre o seu próprio desenvolvimento docente, também se autoavaliam, falam sobre suas dificuldades e inseguranças produzidas em decorrência da execução da aula experimental e da interação com os alunos.

Porém, com relação a dupla D2, observamos nas porcentagens das percepções da execução um pico diferente, o setor 3A e uma maior incidência de falas na coluna da aprendizagem (coluna 3), e conseqüentemente uma diminuição de falas

acomodadas na coluna do conteúdo, apresentando falas apenas no setor 1B, relação pessoal com o conteúdo. Deste modo, as colunas 2 e 3 aparecem quase que equivalentes na M(P) da execução da dupla D2.

O pico diferente da dupla D2, o setor de 3A, pode ser explicado a partir da interação que a dupla teve com os alunos, pois ao realizarem os experimentos, perceberam as dificuldades que eles apresentaram em executar os procedimentos experimentais, pois acreditavam que os alunos do Ensino Técnico em Química sabiam manipular os materiais e reagentes do laboratório.

Então, frente às dificuldades que os alunos apresentaram em relação aos procedimentos, a dupla D2 centraram suas preocupações em relações epistêmicas com a aprendizagem, falando sobre suas percepções e reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo e com os experimentos e suas dificuldades de aprendizagem. Relatando que tiveram que focar em auxiliar os alunos na realização dos experimentos, os ensinando a mexer nos materiais e a manipular os reagentes e vidrarias na capela.

De modo geral, podemos observar pela Figura 8 que nas etapas de planejamento e execução a coluna predominante foi a da gestão do ensino (coluna 2), com uma pequena exceção na etapa de execução da aula da D2, em que as colunas 2 e 3 são quase equivalentes. Também é possível identificar que as percepções se centraram nas relações epistêmicas, com discursos cognitivos a respeito dos eventos que ocorrem nessas etapas.

Também é possível observar que as relações com o conteúdo, não foram uma preocupação para as duplas tanto ao planejar quanto ao desenvolver as aulas, pois poucos comentários são feitos a esse respeito, porque em geral ambos os licenciandos, todos no 4º ano do curso já possuíam certo domínio dos conteúdos a serem abordados, não sendo um grande problema para eles, mas sim em como realizar o ensino e gerenciar a aprendizagem.

Quanto à aprendizagem, ela aparece de forma secundária entre as percepções das duplas, principalmente pensando no gerenciamento da relação dos alunos com o conteúdo e das atividades da aula; no envolvimento, motivação e interesse dos alunos e na busca em compreender a aprendizagem. Fato este que revela a pouca experiência em sala de aula das duplas e as dificuldades em dividir seu tempo entre o planejamento, a realização e a avaliação da aprendizagem dos alunos e do ensino.

Outra evidência é a semelhança nos setores da M(P) do planejamento, devido a influência da professora orientadora no momento de estruturar a aula experimental investigativa. E os setores 2A e 2B na M(P) da execução das duplas atribuímos tal semelhança ao fato deles se verem no vídeo, levando a se autoavaliarem, a refletir sobre a atuação docente, de modo individual ou como dupla e as dificuldades e inseguranças pessoais produzidas pelos contextos vivenciados na aula experimental.

Contudo, suas percepções ao planejar as aulas experimentais, centraram-se nas relações epistêmica do professor com o ensino e aprendizagem, e pessoal com a aprendizagem de seus alunos. Ao executar as aulas experimentais, pensaram nas relações epistêmicas com o ensino (D1 e D2) e aprendizagem dos alunos (D2), pessoal com ensino (D1 e D2) e social com o ensino (D1). Apresentando maior incidência de pensamentos na linha epistêmica e na coluna do ensino.

No capítulo seguinte trazemos nossas considerações finais a respeito da investigação que tinha como objetivo identificar e analisar as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais, a partir de um instrumento teórico, a Matriz do Professor M(P).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento, retomamos nosso questionamento inicial que era investigar as percepções de licenciandos em Química ao planejar e executar aulas experimentais.

Destaco que esta investigação, não teve a intenção de comparar as aulas experimentais, apontar erros e intervir nessas etapas, mas em investigar o que os licenciandos em Química pensam ao realizar as etapas de planejamento e execução de uma aula experimental investigativa.

Para tal, 744 frases foram acomodadas nas células da Matriz do professor M(P) (Quadro 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, com relação ao planejamento das duplas D1 e D2 e ao executar no caso da D1.

Mediante a análise dos dados, evidenciamos que as percepções dos licenciandos (D1 e D2) investigados sobre o planejamento das aulas experimentais, estão direcionadas:

A uma linha mais epistêmica com o conteúdo, com o ensino que praticam e com a aprendizagem dos alunos, expressando-se, em geral, como realizar, apropriar, adaptar, melhorar, relacionar, compreender, avaliar e refletir sobre o seu conhecimento.

Gestão do ensino (coluna 2), se referindo ao que eles conhecem, sentem e valorizam diante do ensino que praticam e seu desenvolvimento como professor ao planejar uma aula experimental do tipo investigativa.

E principalmente, com uma dominação na relação epistêmica com o ensino (setor 2A) que as duplas estabeleceram com a etapa de planejar. Este setor diz respeito ao que eles compreendem, sabem, conhecer ou não, sobre o planejamento que fizeram, como suas reflexões sobre a atividade docente e sobre a formação do professor 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.

Nesse contexto, os dados nos permitiram concluir sobre as percepções dos licenciando ao planejar, que:

Estes são resultados que vem 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; Passos (2011) e Passos; Maistro; Arruda (2016) que analisaram as percepções de licenciandos em Física e Ciências Biológicas no contexto do estágio supervisionado.

Essas pesquisas também evidenciaram que os estudantes de licenciatura apresentam uma maior preocupação com o ensino (coluna 2). 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 2<sup>a</sup>, para ambas as duplas.

As Matrizes do Professor M(P) referente ao planejamento (Tabelas 1 e 3) de cada dupla são bem próximas e essa semelhança pode ser atribuída a elaboração dessa etapa juntamente com a professora orientadora, sendo importante o seu papel em estimular os futuros professores a refletirem e a tomarem decisões a respeito de sua formação e das atividades docentes, possibilitando a pensarem em todas as relações presentes na M(P).

Esse fato fica bem evidente quando comparamos a primeira versão com a última versão dos planos de aula e dos roteiros experimentais (Anexos B e C) elaborados pelos licenciandos antes e após as intervenções da professora orientadora e também da professora da escola.

Também, podemos dizer que ao planejar atividades experimentais de caráter investigativo viabiliza-se aos licenciandos, elaborar a proposição de uma situação problema que possa despertar o interesse dos alunos; planejar questões que auxiliem o aluno a estabelecer relações e elaborar conclusões a partir dos dados; promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e pensar nos objetivos pedagógicos, com relação ao conteúdo a ser aprendido. Ou seja, existe a possibilidade de considerar cada segmento da M(P).

Os licenciandos não mencionaram grandes dificuldades com o conteúdo que abordariam nas aulas, entretanto, manifestaram dificuldades em

estruturar a aula a partir de uma perspectiva investigativa, com os conteúdos químicos trabalhados em sala de aula pelas professoras das escolas.

Contudo, na fase do planejamento das aulas experimentais, as percepções das duplas foram do tipo epistêmica com o ensino e com a aprendizagem, e pessoal com o aprender, focando suas preocupações nos setores 2A, 3A e 3B.

Quanto à análise dos dados das percepções sobre a execução das aulas experimentais por eles elaboradas evidenciamos que:

Para a dupla D1, suas percepções estão relacionadas a uma linha epistêmica com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem dos alunos e centradas em grande densidade na gestão do ensino (coluna 2), incidindo principalmente no setor 2A, relação epistêmica dos licenciandos com o ensino, expressando, em geral, reflexões, percepções sobre o ensino e seu desenvolvimento docente.

Para a dupla D2, suas percepções centraram-se numa linha também epistêmica e na coluna do ensino. Porém, ao contrário da dupla D1, o setor 3A apresentou maior acomodação de falas que diz respeito as relações epistêmicas que o professor estabelece com a aprendizagem dos alunos. Também, não foram evidenciadas falas que se enquadrassem nos setores 1A e 1C.

Na tentativa de inferir sobre esses dados da execução, podemos ver que:

A Matriz do Professor M(P) referente a execução das duplas D1 e D2 (Tabela 2 e 4) apresentaram percepções diferentes, pois a dupla D1 teve uma grande incidência de frases no segmento ensino, diferente da dupla D2 que a relação com o ensino e a aprendizagem apresentam certa equivalência em suas porcentagens.

O contexto vivenciado na escola frente a interação com os alunos e aos experimentos, influenciaram nas percepções das duplas produzindo dificuldades e inseguranças.

No caso da execução da D1, as frases se deslocaram em grande densidade para a coluna do ensino, pelo fato das dificuldades que os licenciandos enfrentaram em decorrência da interação com os alunos e da execução da aula experimental.

O fato de alguns experimentos não terem dado certo, o número de grupos formados ser diferente do que previam; as funções do método Jigsaw não terem contribuído para o gerenciamento dos trabalhos, devido a composição dos

grupos; o atraso no início da aula; as apresentações dos alunos não terem ocorrido como haviam planejado, levaram a D1 a tomada de novas decisões em função das situações ali apresentadas frente a atividade experimental.

No caso da execução da D2, mostra um equilíbrio na distribuição das falas, incidindo suas percepções tanto sobre o ensino e também sobre a aprendizagem dos alunos, com maior incidência de falas na relação epistêmica com o aprender (setor 3A), devido às dificuldades que os alunos encontraram ao realizar os procedimentos experimentais, direcionando as preocupações em gerenciar e intervir na relação com o conteúdo e com os experimentos.

Causou surpresa, no entanto, a grande incidência de falas da dupla D2 na coluna 3 (aprendizagem), voltadas ao segmento E-S, evidenciando um certo deslocamento do ensino para a relação dos alunos com o saber, apresentando uma diferença entre a dupla D1 devido ao contexto da aula experimental.

Essa evidencia se aproximam dos resultados encontrados por Arruda; Passos; Elias, (2017), ao analisar as percepções de professores em serviço, no contexto de uma mudança curricular e de Angela Passos; Passos e Arruda (2017) no contexto da sala de aula com estudantes com deficiência visual. Nesses estudos ficou evidente que os professores em serviço possuem mais experiência e segurança referente a sua prática o que possibilita que eles se preocupem com o ensino e com a aprendizagem dos estudantes.

Neste caso da D2, acreditamos que a preocupação com a aprendizagem se deu pelo fato da segurança que sentiam em relação a estruturação da aula experimental que elaboraram juntamente com a professora orientadora, possibilitando que o seu desenvolvimento tivesse centrado tanto na aprendizagem dos alunos e em seu desenvolvimento docente, pois foi uma das primeiras aulas experimentais executadas por elas.

As duas duplas, apresentaram grande incidências de falas centradas na coluna da relação do saber com o ensino (2A, 2B e 2C), pelo qual podemos inferir que a etapa que realizamos com os licenciandos de fazer com que eles se vissem atuando como docente, por meio da gravação de vídeo, pode também tê-los instigados a apresentar falas que se referissem a reflexões e autoavaliação, ao sentido que atribuem ao ato de ensinar, inseguranças, dificuldade frente a interação com os alunos, valores, acordos, preceitos, etc., para que consigam ensinar e gerenciar o funcionamento da sala de aula.

A interação com os alunos exigiu a mobilização de diversos saberes por parte das duplas, que nem sempre estão presentes na sua formação profissional, e podemos também dizer que as opiniões e avaliações dos professores seja da escola ou da universidade também afetaram as percepções dos licenciandos ao realizarem a aula experimental.

Portanto, para a D1 suas percepções ao executar a aula experimental centraram-se na relação epistêmica, pessoal e social com o ensino que praticaram. Para a D2, suas percepções foram do tipo epistêmica com a aprendizagem dos alunos e com o ensino, e pessoal com o ensino.

De modo geral, compreendemos que a experiência proporcionada pelo estágio supervisionado, no contexto investigado nesta dissertação, por meio de atividades experimentais investigativas; pela interação social dos licenciandos com professores presentes na universidade e na escola, do contato com situações reais e uma autoanálise, acreditamos que pode possibilitar ao futuro professor a pensarem e refletir sobre o conteúdo a ser ensinado, o ensino que praticam e a aprendizagem dos alunos.

Também destacamos a importância de discutir sobre a atividade experimental nos cursos de licenciaturas de modo a problematizar as visões simplistas dos licenciandos quanto a experimentação, como observação e comprovação de teorias; como elemento de motivação; como meio de captar e formar jovens cientistas, visões essas que podem ser observadas no primeiro planejamento da aula experimental dos licenciandos aqui investigados, focando em processos de verificação e determinação da teoria e os roteiros como se fossem uma “receita de bolo”.

Outra evidência foi em relação a interação dos licenciandos com professores formadores ou da escola no processo de elaboração e desenvolvimento da aula experimental, o quanto as intervenções e avaliações afetam suas decisões, seguranças e posições enquanto futuro professor.

Acreditamos na importância dessa experiência profissional do estágio numa relação direta entre os professores formadores, os licenciandos e os professores da escola, como vivenciados pelos licenciandos investigados nesse estudo, pois auxilia o futuro professor a não decidir sozinho os encaminhamentos de suas aulas, e a interpretar e dar sentido aos dilemas do dia a dia da escola;

estimulando a aquisição, aperfeiçoamento e a mobilização de saberes docentes por meio das trocas sociais com outros professores.

Contudo, penso que ainda falta mergulhar mais profundo nos dados, compreender melhor as falas dos licenciandos e aprofundar no questionamento, para que possamos responder a alguns pontos que ainda ficaram em aberto em nossa pesquisa, como: Quais são as categorias de planejamento e execução ao analisarmos as ações de licenciandos em Química ao desenvolver aulas experimentais? De que maneira a realização de experimentos investigativos estruturam as ações realizadas por alunos e professores?

Ou até mesmo, pensando futuramente em olhar outros contextos de pesquisas: Será que as percepções ao planejar e desenvolver aulas experimentais seriam diferentes se investigássemos os professores em serviço? Quais as percepções de professores formadores ao orientar licenciandos de Química no processo de elaboração de aulas experimentais?

Novas investigações são necessárias para aprofundar tais questionamentos que emergiram no decorrer desta pesquisa e também para avanços teóricos e contributivos. O principal retorno social desta dissertação posso dizer, refere-se a compreender as práticas seja de futuros professores de Química ou professores atuantes nas escolas no que diz respeito à experimentação, como uma estratégia que colabora para mudanças na prática do conhecimento. Também mostra um avanço nas pesquisas do grupo EDUCIM.

## REFERÊNCIAS

ARRIGO, V. **Estudo sobre as reflexões dos licenciandos em Química nas atividades de microensino**: implicações para a formação inicial docente. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ARRUDA, S. de M.; PASSOS, M. M. A relação com o saber na sala de aula. In: IX Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade, Aracaju – SE. **Mesa-redonda Relação com o Saber e o Ensino de Ciências e Matemática**. p.1-14, 2015. Disponível em: <[http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda\\_passos2.pdf](http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda_passos2.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Instrumentos para a análise da relação com o saber em sala de aula. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 1, n. 2, p. 95-115, 2017. Disponível em: <<http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1213/622>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

ARRUDA, S. de M.; LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 139-160, 2011. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2404/1804>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

ARRUDA, S. de M.; PASSOS, M. M.; ELIAS, R. C. Percepções de professores de Física do Ensino médio sobre o sistema bloqueado. **Currículo sem Fronteiras**, v. 17, n. 1, p. 132-154, 2017. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol17iss1articles/arruda-passos-elias.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.303/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**. Diário Oficial da União, Brasília, 7 dez. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

BRASIL. Parecer CNE/CP 2/2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, 25 jun. 2015. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=40331-pces246-16-pdf&category\\_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=40331-pces246-16-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BROIETTI, F. C. D.; STANZANI, E de L. Os estágios e a formação inicial de professores: experiências e reflexões no curso de Licenciatura em Química da UEL. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 306-317, 2016. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38\\_4/05-EA-26-15.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/05-EA-26-15.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

CARVALHO, A. M. P.; SANTOS, E. I.; AZEVEDO, M. C. P. S.; DATE, M. P. S.; FUJII, S.R.S.; NASCIMENTO, V. B. **Termodinâmica: Um ensino por investigação**. 1 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999.

CARVALHO, D. F.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M.; SAVIOLI, A. M. P. das D. 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**, v. 19, n. 2, p. 119-144, 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/28050>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

CHARLOT, B. **Da Relação com o Saber: Elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_3/05-RSA-7309\\_novo.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

FLORES, M. A. formação de professores e a construção da identidade profissional. In: SIMÃO, A. M. V.; FRISON, L. M.; ABRAHÃO, M. H. (Ed.). **Autorregulação da aprendizagem e narrativas autobiográficas: epistemologia e práticas**. Natal: EDUFRN, 2012. p. 93-113.

GALIAZZI, M. do C.; ROCHA, J. M. de B.; SCHMITZ, L; C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GOLÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p. 249-263, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

GALIAZZI, M. do C; GOLÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2\\_326\\_26-ED02257.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma Teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A Pedagogia**: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias. Petrópolis: Vozes, 2013.

GONÇALVES, F.P. **O texto de experimentação na educação em Química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

\_\_\_\_\_. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GONÇALVES, F.P; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no Ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/494>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 84-98, 2016. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38\\_1/14-CP-121-14.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_1/14-CP-121-14.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

GONÇALVES, J. M.; ANTUNES, K.C.L.; ANTUNES, A. Determinação de cálcio e ferro em leite enriquecido. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 14, 2001.

Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc14/v14a10.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

HOUSSAYE, J. Prazer. **Currículo sem Fronteiras**, v.7, n.2, p.71-77, 2007.

Disponível em:

<<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol7iss2articles/houssaye.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

LARGO, V. **O PIBID e as relações de saber na formação inicial de professores de matemática**. 2013. 214f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

LIMA, J. P. C. de; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M.; DÖHL, V. V. Aprofundando a compreensão da aprendizagem docente. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 896-891, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n4/1516-7313-ciedu-21-04-0869.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

LÜDKE, M.; ANDRE, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EDU, 1986.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

Disponível em:

<[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No2\\_289\\_v22\\_n2\\_20%2822%29.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol22No2_289_v22_n2_20%2822%29.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**: Professor/Pesquisador. 2ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-23.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORI, R. C.; CURVELO, A. A. da S. A polissemia da palavra “Experimentação” e a Educação em Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 291-304, 2017. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39\\_3/11-CP-02-17.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_3/11-CP-02-17.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2017.

OLIVEIRA, J. R. S. de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PASSOS, M M.; MAISTRO, V. I. A.; ARRUDA, S. de M. A relação com a docência no estágio supervisionado do curso em Ciências Biológicas. **Ensino e Pesquisa**, União da Vitória, v. 14, p. 99-127, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/viewFile/794/602>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PASSOS, Angela M.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. Uma análise das ações do professor em uma sala de aula em que estão presentes estudantes com deficiência visual. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 541-556, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n2/1516-7313-ciedu-23-02-0541.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIRATELO, M. V. M.; TEIXEIRA, L. A.; ARRUDA, S. de M.; PASSOS, M. M. As relações epistêmicas com os saberes docentes em sala de aula em um PIBID/Física. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 165-181, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3968/2315>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que Significa o Ensino de Química Para Formar Cidadãos? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, nov. 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MÓL, G de S.; SILVA, R. R. da; BAPTISTA, J. de A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, p. 1-14, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n1/1983-2117-epec-8-01-00069.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.), **Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp/Cultura Acadêmica, 2009, p. 43-57.

SOUZA, F. L. de S.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMOS, M. P. do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2013. 90p.

SOUZA, A. C. de; BROIETTI, F. C. D. Atividades Experimentais: uma análise em artigos da Revista Química Nova na Escola. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI ENPEC, Florianópolis – SC. **Anais...** Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0148-1.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

SUART, R de C.; MARCONDES, M. E. R. 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, v. 8, n. 2, p. 1-22, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2221>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/38>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZANON, L. B.; SILVA, L. H. A. A Experimentação no Ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Capes/Unimep, 2000 p. 120-153.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

Roteiro da entrevista do Planejamento da aula experimental – D1

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Aula experimental investigativa – Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?

PE: professora regente da turma e PO: professora orientadora de estágio

#### **Explica um pouco melhor. Detalhe. Repita em outras palavras.**

No início: Hoje nós vamos conversar um pouco sobre o planejamento das aulas que vocês ministraram lá no estágio de regência. Eu acompanhei os e-mails de vocês com as orientadoras. Conte um pouco de:

- Como foi o processo de negociação (organização) na escola, com professores, direção?

Eu me lembro que, vocês começaram enviando um e-mail para a PO com os roteiros, o plano de aula da primeira atividade experimental e um texto. E lembro que a primeira atividade experimental foi sobre Equilíbrio Químico:

- Já tinham feito algum plano de aula e roteiro para atividade experimental? Como foi?
- E já tinham feito plano e roteiro de atividade experimental investigativa? Como foi?
- Por que foi de caráter investigativo as aulas práticas?
- Por que razão decidiram montar o experimento com esse conteúdo: Equilíbrio Químico?
- Qual a importância em estudar esse conceito?
- Nesse primeiro momento, como foi o processo de elaboração da aula e da atividade experimental investigativa sobre esse conteúdo?
- Que tipo de proposta pensaram? (Caso já digam sobre a proposta perguntar: Como chegaram a essa proposta?)
- Sentiram dificuldades a princípio de elaborar? Por que?
- Por que optaram por esse tema: Como chegaram a esse tema: Como o equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?
- Por que estruturaram o plano de aula dessa forma?
- Por que colocaram esse quadro sem preencher? Qual era a intenção?
- Por que não apresentaram a avaliação e as referências?
- Qual era o objetivo de vocês com a aula prática? Para quê? (O que realmente queriam com essa prática. O objetivo era para eles ou para os alunos?)

- Por que justificaram dessa forma? O que queriam dizer? Como justificaram? Por que?
- Por que elaboraram os roteiros dessa forma?
- Por que realizar esses experimentos? Por que escolheram esses 4 experimentos? Como chegaram nesses 4 experimentos distintos? Por que os escolheram?
- Por que colocaram essas questões no final de cada experimento? Qual o objetivo ao colocar essas questões?
- Vocês acham que é necessário/importante e relevante por que?
- Vocês acham que essas questões são suficientes? Por que?
- Como vocês escolheram essas perguntas? Por que as escolheram?
- Por que fizeram um questionário final? Por que aplicar um questionário final? Qual o objetivo, o que estavam pensando?
- Por que mandaram esse texto para a orientadora?
- Vocês acham que é uma aula de caráter investigativo? Por quê?

Depois, a PO corrigiu e retornou com diversas mudanças. Quanto ao plano de aula, ela pediu para vocês alterarem o nome do professor. Pediu para descrever todos os conteúdos básicos.

- Vocês sabem o porquê?
- Vocês descreveram? Por que? Acham importante?
- Por que vocês acharam necessário saber sobre como o equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes? (É importante saber sobre esse tema/conteúdo? Por que? Qual sua relevância e importância).
- É importante compreender os mecanismos que envolvem as reações reversíveis? Por que?
- É importante 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? Por que?
- A orientadora dá uma sugestão do modo de preencher o quadro, vocês aceitaram a sugestão? Por que?
- Sobre o roteiro, por que não colocaram cabeçalho, como nome, data, professores, escola?
- O que aconteceu com o texto que enviaram? Não aparece no plano de aula e nem no roteiro?
- Quando vocês receberam a primeira correção, o que pensaram? Que atitudes tomaram?

Depois, vocês fizeram novas correções no plano e no roteiro enviaram para ela e a PO retornou pedindo para vocês tirarem as marcações para corrigir, depois vocês enviaram novamente o roteiro e o plano de aula, assim ela corrigiu. Na correção vocês mudaram e acrescentaram mais coisas.

- Por que escolheram/acrescentaram esses conteúdos básicos?
- Quais foram as propostas de desenvolvimento das atividades para as aulas? Por que pensaram assim?
- Como vocês pretenderam introduzir o assunto? Por que?
- Como vocês pretenderam intervir e explicar o conteúdo? Por que?
- Por que no primeiro momento do desenvolvimento vocês propuseram comentar sobre como o equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?
- Por que dividiram a turma em grupos? Por que 8 grupos de 3 e 4 alunos?
- Explique sobre a atribuição de funções aos alunos? Por que pensaram dessa forma? Por que fazer isso? O que seria isso?
- Por que fazer com que os alunos apresentassem o experimento? O que seria isso?
- Por que pensaram em sistematizar os conceitos aprendidos e discutidos? O que seria isso?
- O que seria discutir brevemente? Por que discutir brevemente o tema?
- Por que colocaram essas explicações no plano de aula sobre cada experimento?
- Por que colocaram as equações das reações?
- Por que fazer responder no final do experimento as questões contidas no roteiro e no questionário final?
- Por que entregar o questionário no final da aula? Era para ser entregue? Para quem? Por que? Como que era para ser feito? Como iria ser aplicado?
- Roteiro:
- Que tipo de material e reagente utilizaram? Por que?
- Por que estruturaram dessa forma o roteiro dos experimentos?
- Por que colocaram o quadro somente nesse experimento e nos demais não?
- Por que pedem para eles anotarem suas observações em cada etapa? Para que fazer isso? (Qual objetivo, o que pensaram)
- Por que trocaram a questão 3 do segundo experimento?
- Como vocês escolheram as perguntas do questionário final? Por que escolheram essas perguntas?

Bom, depois de vocês mandarem o roteiro e o plano de aula a professora PO fez a correção e enviou novamente para vocês. Ela fez algumas pequenas correções na estrutura, algumas ortográficas, retirou algumas coisas e fez comentários/apontamentos. Neste e-mail, lembro que ela escreveu um texto para vocês com algumas dúvidas:

- Por que testar os experimentos?
- Vocês foram testar o experimento? Por que?
- Por que colocaram o ácido nítrico em um frasco de conta gotas?
- Por que fizeram um pequeno texto com os processos químicos envolvidos em cada experimento. Por que vocês acataram a ideia?

- Como foi montar a logística/organização da aula? Sentiram certa dificuldade?
- Roteiro:
- Por que vocês acham que não houve muitos apontamentos e alterações depois?
- Ao planejar vocês levaram em consideração o apontamento do questionário ser em grupo? Por que?
- Plano de aula:
- Por que trocaram verificar por investigar?
- Por que é questionado nos experimentos 2 e 3 sobre a questão da explicação dos conceitos envolvidos?
- É importante pensar ao planejar nisso? Por que?
- Após este e-mail vocês encaminharam um plano de aula e um roteiro para a PO com as correções e responderam as dúvidas delas. Depois ela respondeu o e-mail de vocês, respondendo a cada questionamento e mandou uma nova correção sem muitas alterações.
- Vocês sentiram dificuldades em encontrar a concentração certa do ácido nítrico? Por que?
- Por que pensaram em distribuir os experimentos por sorteio?
- Por que, ao planejar, consideraram em iniciar a aula já sorteando as funções e os experimentos?
- Por que decidiram incluir o uso das luvas?
- Por que retiraram a questão 2 do questionário?
- Depois vocês enviaram um novo roteiro, após testar o experimento, com alguns ajustes, e ficou a versão final:
- Como chegaram a concentração de 65%?
- Que tipo de ajustes foram feitos e foram necessários?
- Por que acataram a todas as sugestões feita pela orientadora no plano de aula e nos roteiros?
- De modo geral:
- Como foi a experiência de elaborar uma aula experimental em uma abordagem investigativa? O que seria para você esse termo?
- Ao planejar uma aula prática o que vocês levaram em consideração? Por que?
- O que tem a dizer sobre os planos de aula e os roteiros desta aula prática?
- Dariam essa aula novamente? Por que?
- O que tem a comentar sobre esse momento de planejamento de atividades experimentais investigativas?

## APÊNDICE B

Roteiro da entrevista do Planejamento da aula experimental – D2

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Aula experimental investigativa – Determinação qualitativa de íons Ferro e Cálcio em alguns alimentos

PE: professora regente da turma e PO: professora orientadora de estágio

#### **Explica um pouco melhor. Detalhe. Repita em outras palavras.**

No início: Hoje nós vamos conversar um pouco sobre as aulas que vocês ministraram lá no estágio de regência. Eu acompanhei os e-mails de vocês com as orientadoras:

- Como foi o processo de negociação na escola? De organização?

Eu me lembro que, vocês começaram enviando um e-mail para a PO que a PE, pediu para vocês prepararem a sequência didática sobre "Preparo de soluções" e como é um curso técnico pediu para darmos uma aula prática. Neste e-mail vocês colocam que a PE sugeriu de fazer toda a sequência didática no laboratório, que ela disponibilizou o final de junho e começo de julho, e que ainda estamos pensando em como montar a sequência didática, pois como é um curso técnico eles já possuem um certo conhecimento.

- Como foi essa etapa inicial de pensar em como montar, o que vocês estavam pensando e analisando exatamente?

Depois, a PO retornou e pediu para vocês rascunharem uma ideia, que não tinha problema fazer as 4 aulas no laboratório da sequência didática e que precisavam pensar em um tema para a Atividade experimental, que poderia ser do mesmo conteúdo ou não. Depois, vocês tentam marcar uma reunião com ela, mas na semana ela não poderia, mas ela pediu para vocês fazerem um esboço do que vocês estavam pensando em fazer, que ela iria fazendo a correção no arquivo.

- Depois que vocês receberam este e-mail. O que pensaram nesse primeiro momento? Que assunto vocês optaram? Que tipo de proposta pensaram?

Novamente, vocês retornaram o e-mail para a PO, só que agora dizendo sobre as datas prováveis que iriam realizar as atividades e sobre os conteúdos que iriam trabalhar. No e-mail vocês falam que a atividade experimental seria sobre identificação e separação dos cátions do grupo IV e V, bem específico.

- Como chegaram a esse conteúdo/proposta?
- E por que escolheram esse tema, bem específico?

Neste mesmo e-mail, vocês falam sobre a sequência didática, que o tema seria sobre preparo de soluções e que estavam trabalhando com água sanitária, por ser uma turma de curso técnico.

- O por que trabalhar com água sanitária, se tratando de um curso técnico?

Vocês falaram que iriam fazer um esboço e mandar, mas que estavam com dificuldades de montar os experimentos e que estavam pesquisando alguma coisa e pediram uma sugestão.

- Nesse primeiro momento, como foi o processo de elaboração da aula e da atividade experimental investigativa sobre esse tema?
- Por que vocês sentiram dificuldade a princípio de montar?

Logo em seguida a PO, envia um e-mail falando que é muito difícil encontrar um roteiro pronto sobre o assunto escolhido, que teriam que fazer na raça e com muita criatividade, justamente esse é objetivo a disciplina tentar elaborar, articular o conhecimento teórico a prática; e pediu para vocês estudarem e trazer uma proposta.

- Vocês estudaram e pesquisaram? O que encontraram? O que estavam procurando?
- No que vocês chegaram?

Após esse e-mail vocês encaminharam um plano de aula e um roteiro para a PO sobre o assunto escolhido. Daí vocês chegaram ao tema: Identificação e separação de

cátions do grupo IV – Grupo do cálcio em mistura desconhecida. Depois de tudo isso, a PO envia um e-mail com uma resposta bem direta, dizendo que o roteiro não estava nada bom (ela retorna uma primeira correção), que não tinha nada de investigativo, bastava seguir as etapas. Vamos dar uma discutida na versão que vocês enviaram e na versão corrigida da PO.

- Inicialmente era o grupo IV e V, por que retiraram o grupo V?
- O que estavam pensando quando foram preparar o roteiro? Como vocês pensaram nesse roteiro?
- Qual era o objetivo de vocês com a prática? Para quê? (O que realmente queriam com essa prática. O objetivo era para elas ou para os alunos?)
- Como vocês chegaram a essa questão problema?
- Quais foram as propostas de desenvolvimento das atividades para as aulas? Por que pensaram assim?

Roteiro:

- Vocês acham que é uma aula de caráter investigativo? Por quê?
- Que tipo de material e reagente utilizaram? Por que?
- Por que colocaram essa imagem?
- Por que colocaram essas questões? Qual o objetivo ao colocar essas questões? Vocês acham que é necessário por que?
- Por que colocaram um fluxograma? Qual era a intenção? Vocês acham que os alunos iriam entender?
- Por que pedem para eles anotarem suas observações no fluxograma?

Ela disse também que estava dando uma olhada e achou um artigo da QNEsc sobre uma proposta de aula experimental para verificação da presença de íons ferro e cálcio no leite.

- Vocês leram o artigo?
- O que acharam? Por que?

Aí vocês retornaram o e-mail dizendo que acharam interessante, que iriam montar o experimento em cima dele. Que a PE gostou da ideia e achou melhor fazer como fechamento de conteúdo.

- Por que razão decidiram realmente montar o experimento com esse conteúdo?
- Por que razão foi escolhido fazer como fechamento do conteúdo?

A PO retorna falando que ficaria esperando o roteiro e o plano. Então vocês encaminham um roteiro e o plano de aula, depois de um tempo, e o artigo que foi utilizado. Vamos ver a versão encaminhada do plano de aula e depois do roteiro.

- Qual a importância/necessidade desse conteúdo?
- Por que vocês acharam necessário saber sobre a importância dos íons ferro e cálcio no leite enriquecido?
- O que realmente queriam com essa aula prática?
- Quais foram as propostas de atividades para as aulas? Por que pensaram assim? (Em dividir em 4 grupos)

Roteiro:

- Qual era o objetivo de vocês com a prática? Para quê? (O que realmente queriam com essa prática. O objetivo era para elas ou para os alunos?)
- Como vocês chegaram a essa questão problema?
- Que tipo de material e reagente utilizaram? Por que?
- Por que dividiram em 2 etapas em cada íon?
- Por que colocaram essa imagem?
- Por que colocaram essas questões? Qual o objetivo ao colocar essas questões? Vocês acham que é necessário por que? Por que somente 3 questões?

Depois, novamente a PO corrige e encaminha para vocês com algumas correções. Quanto ao plano de aula, ela muda o título tirando a palavra leite enriquecido e troca por em alguns alimentos.

- Vocês sabem me dizer o porquê?
- No que a aula contribuiria?
- Por que a PO pede para vocês no desenvolvimento separar em momentos?
- Como vocês pretenderam introduzir o assunto? Por que?
- Como vocês pretenderam intervir e explicar o conteúdo, as reações? Por que?

Quanto ao roteiro, ela muda o título novamente. Acrescenta: como podemos identificar a presença desses íons em alguns alimentos? Ela pede para inserir uma nota de rodapé falando sobre o Semorin:

- Por que ela pede isso? O que acham sobre isso (Para que serve)?

- A PO pergunta se vocês iriam fazer com os dois tipos de leite, o enriquecido e o normal? O que decidiram? Por que decidiram assim? Qual a relevância disso?

Então vocês encaminham novamente corrigido, vocês fizeram as correções e acréscimos quanto ao plano de aula:

- Por que no primeiro momento do desenvolvimento vocês propuseram comentar sobre a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o organismo?
- Por que enfatizaram a importância do consumo diário do leite?
- No segundo momento, vocês descreveram como será realizado o experimento, por que colocaram as equações?
- Por que analisar primeiramente os íons ferro e depois os íons cálcio?
- Por que pensaram em questionar sobre a mudança de coloração?

Então ela corrige e encaminha para vocês. Quanto ao roteiro ela faz poucas modificações, mas questionam sobre informarem leite normal e leite enriquecido.

- Por que ela questiona isso?
- Vocês levam em consideração, por que?

Ela também sugere para vocês esconderem os leites e colocarem as amostras em béqueres A, B, C e D sem identificação, somente vocês saberiam e somente no final da atividade vocês mostrariam para eles.

- Por que ela pede isso?
- O que acharam da sugestão?
- Vocês aceitaram a sugestão, porquê?
- Qual a importância disso?

Quanto ao plano de aula ela faz mais alguns acréscimos de termos, de estrutura, pequenos ajustes. Então, PO retorna para vocês o plano e o roteiro e pedem para vocês testarem o experimento antes e vocês testam.

- Por que ela pede para vocês testarem? Isso é importante? Por que?
- Como foi esse processo?

Então, vocês retornam o roteiro e o plano de aula finalizado, com todas as alterações feitas, finalizando esse processo de planejamento.

De modo geral:

- Como foi a experiência de elaborar uma aula experimental em uma abordagem investigativa? O que seria para você esse termo?
- O que tem a dizer sobre o estágio?
- Ao planejar uma aula prática o que vocês levaram em consideração? Por que?
- O que tem a dizer sobre os planos de aula e os roteiros desta aula prática?
- Dariam essa aula novamente? Por que?
- O que tem a comentar sobre esse momento de planejamento de atividades experimentais investigativas?

## APÊNDICE C

Roteiro da entrevista da Execução da aula experimental – D1

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Aula experimental investigativa – Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?

Tempo do vídeo: 01:39:31

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E1 e E2: licenciandos

Atividades	Tempo da aula	Ação dos licenciandos	Questões
Organização da aula  Previsto: 15' Real: 20' 28"	0 – 4' 06"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falam com a professora</li> <li>- Organizam as vidrarias</li> <li>- Mexem no material/roteiros</li> <li>- Discutem entre eles</li> <li>- Conversam com a professora</li> <li>- Continuam mexendo nas vidrarias</li> <li>- Colocam jaleco</li> </ul>	<p>Por que vocês deram esse tempo para começar a aula?</p> <p>O que vocês estavam fazendo/pensando?</p>
	4' 07" - 5' 15"	<ul style="list-style-type: none"> <li>A PE fala</li> <li>- Perguntam quantos grupos</li> </ul>	
	5' 16" - 9' 23"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E1 inicia a aula</li> <li>- Apresentam-se – trata de um estágio de regência</li> <li>- Falam sobre o assunto da aula</li> <li>- Fazem perguntas: O que é equilíbrio? Mas a reação cessa quando ela está em equilíbrio? O que altera esse equilíbrio/ fatores?</li> <li>- Propõem uma situação problema (tema)</li> <li>- Pedem para os grupos irem até a frente para sortear os experimentos. (Formou 7 grupos – de 2 - 5 alunos)</li> <li>- Alertam sobre o cuidado ao manusear os reagentes</li> </ul>	<p>Por que você faz estas perguntas iniciais sobre o conteúdo?</p> <p>Que objetivo tinham com a questão problema?</p> <p>Por que não deram continuidade à discussão do problema da aula?</p> <p>A previsão no plano de aula era 8 grupos e no final ficou 7 apenas. Como reagiram?</p> <p>Por que fizeram primeiro o sorteio dos experimentos?</p> <p>Por que teve essas mudanças?</p>

		- Dobram os papeis para o sorteio	
	9' 24" - 12' 24"	- Início do sorteio dos experimentos - Distribuem os materiais e reagentes - Entregam os roteiros	
	12' 25" – 12' 56"	- Dividem os reagentes 1 grupo fazendo do ácido	Por que deixaram apenas um grupo fazendo o experimento do ácido nítrico?
	12' 57" - 17' 06"	- Explicam as funções (Porta-voz; relator; redator) - Pedem para os grupos com 5 atribuírem: 1 Porta-voz; 2 relatores; 2 redatores e grupos com 4: 1 Porta-voz; 2 relatores; 1 redator (Observação: tinha 22 alunos)	Por que não tem a quarta função, o mediador?  Por que decidiram distribuir as funções dessa maneira, aumentando números de relatores e redator?  Por que deixaram os grupos nesses formatos de 2 a 5 alunos? Isso atrapalhou nas distribuições das funções?
	17' 07" – 20' 28"	- Distribuem as funções e anota no caderno - E2 anota no quadro - Falam o objetivo da aula	Por que foram anotando no caderno?  Qual a intenção de falar o objetivo da aula? Por que?
Realização do experimento  Previsto: 30' Real: 40'	20' 29" – 23' 09"	Os grupos que já haviam sorteado as funções iniciam o experimento - E2 explica as funções das vidrarias	Conseguiram gerenciar os grupos? Quais as dificuldades?  Por que de repente começa a falar de vidrarias? Qual a intenção?
	23' 10" – 35' 04"	Os grupos estão executando os experimentos - Auxiliam os grupos, junto com a professora - E2 pega um papel para auxiliar	Quanto a professora, o que pensaram sobre ela estar auxiliando os grupos?  Por que vocês ficaram auxiliando mais um grupo do que outros?
	35' 05" – 48' 13"	- E1 entrega uns papeis para os alunos (parece ser as reações dos experimentos) - Continuam tirando dúvidas Alguns alunos já começam a responder as questões propostas	Por que resolveram entregar esses papeis? Qual objetivo.
	48' 14" – 53' 46"	Os alunos ainda executam os experimentos e respondem as questões	

	55' 47" – 01:00:06	A professora resolve testar o experimento – Garrafa Azul  Enquanto isso os alunos continuam resolvendo as questões  - E2 testa o experimento da Garrafa Azul	Como tentaram resolver o problema do experimento que não estava dando certo?
Apresentação e Explicação  Previsto: 40' (10' por grupo) Real: 27' 21"	01:00:07 – 01:01:31	- E1 pede para iniciar as apresentações  Os grupos estão se organizando	
	01:01:32 - 01:06:17	O primeiro grupo inicia a explicação (Cu + HNO <sub>3</sub> ) – Experimento 2  - E1 passa a reação no quadro e explica a reação	
	01:06:18 – 01:13:59	Inicia a apresentação do experimento 3 – Sopro Mágico com os dois grupos que fizeram o experimento  A professora pergunta: Que ácido forma? Os alunos não conseguem responder o nome  - E2 Passa a reação no quadro e explica a reação	
	01:14:00 – 01:19:18	A professora vai novamente testar o experimento 1  Inicia a apresentação do experimento 4 – Sangue do diabo com os dois grupos que fizeram o experimento  - E1 passa a reação no quadro e explica a reação	
	01:19:19 – 01:26:42	Inicia a apresentação do experimento 1 – Garrafa azul com os dois grupos que fizeram o experimento  Aluno questiona que não deu certo  Professora fala que realizou o experimento em outra turma a noite e deu certo  - E1 fala de trazer na próxima aula em sala  Aluna fala que não sabe o que era para acontecer porque a professora não fala	

		Os alunos tentam resolver o porquê deu errado - E1 passa a reação no quadro e explica a reação	
Sistematização Previsto: 15' Real: 2'17"	01:26:43 – 01:28:26	- E1 pergunta se ficou alguma dúvida - Perguntam o horário que acaba a aula - Falam do questionário final para os alunos - Pedem para entregar para a professora na próxima aula - Entregam o questionário - Falam da questão 5 e pede para os alunos explicarem da forma que apresentaram Aula termina - Continuam testando o experimento com a PE	O que acharam desse formato em que os alunos apresentavam e vocês explicavam na sequência?

#### Finalizar com estas gerais:

- Como foi a aula na concepção de vocês?
- Como pensaram em distribuir a aula, uma vez que era em dupla?
- Relate as dificuldades e o que aprenderam enquanto desenvolviam a aula experimental de Equilíbrio Químico?
- Como foi a interação de vocês com os alunos?
- O que vocês mais gostaram ao longo do desenvolvimento da aula?
- Vocês consideram que os objetivos descritos no plano foram alcançados?
- A aula ocorreu de acordo com o que vocês planejaram (desenvolvimento, estrutura, recursos, avaliação)? Ocorreu algo inesperado?
- Como foi a questão do tempo? Conseguiram gerenciar? Por exemplo, no plano de aula estavam previstos 4 momentos: Organização da aula (previsto 15min, real 30min); Realização do experimento (previsto 30min, real 40min); Apresentação e explicação (previsto 40min, real 27min) e a sistematização (previsto 15min, real 2min). O que vocês têm a falar em relação a essa estrutura da aula?
- Como vocês se sentiram assistindo a sua própria aula?

- O que mudariam ou manteriam se tivessem que dar essa mesma aula novamente?

## APÊNDICE D

Roteiro da entrevista da Execução da aula experimental – D2

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

Aula experimental investigativa – Determinação qualitativa de íons Ferro e Cálcio  
em alguns alimentos

Tempo do vídeo: 01:15:06

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E3 e E4: licenciandos

Atividades	Tempo da aula	Ação dos licenciandos	Questões
	0 – 0' 38"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversam entre elas</li> <li>- Mexem no material/roteiros</li> <li>- Leem o resumo que elaboram para a aula</li> <li>- Os alunos chegam</li> <li>- Pedem para dividir em grupos (Os alunos podem escolher)</li> <li>Os alunos se dividem: 2 grupos com 3 e 1 grupo com 2.</li> <li>- Pedem para ter grupos menores para que todos participem.</li> <li>- Falam que conforme os alunos vão chegando os grupos vão se realocando</li> </ul>	<p>Por que já deixaram todo o material nas bancadas com os roteiros?</p> <p>Por que desde o início colocaram o tema da aula e as equações de cada etapa no quadro?</p>
<p>Organização da aula</p> <p>Previsto: 20' Real: 7'29"</p>	0' 39" - 4' 25"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 fala sobre a finalidade do experimento.</li> <li>- Leem o tema da aula</li> <li>- Contextualizam a aula falando sobre o consumo do leite (Utilizando como auxílio o plano de aula e seu resumo)</li> <li>Alunos chegam atrasado e PE pede para entrarem nos grupos (Fica 3 grupos 2 com 3 alunos e 1 com 4)</li> <li>- E4 continua falando sobre o tema da aula</li> <li>- Fazem pergunta:</li> </ul>	<p>Por que falam sobre a finalidade do experimento?</p> <p>Por que você faz estas perguntas iniciais sobre o conteúdo?</p> <p>Que objetivo tinham com as questões problema?</p>

		<p>Vocês podem citar exemplos de a onde podemos encontrar cálcio em nosso corpo?</p> <p>A onde podemos encontrar os íons ferro no nosso organismo?</p> <p>Sabem dizer quais sintomas que a falta desse íon ferro em nosso organismo pode ocorrer? O que acontece quando temos deficiência de íon ferro no organismo?</p> <p>- Falam sobre a questão problema contida no roteiro. - Lê a questão</p> <p>- E4 faz pergunta:</p> <p>Vocês fazem ideia ou imaginam, como podemos identificar esses íons nos alimentos?</p> <p>- Falam que os rótulos contêm essa informação</p> <p>- Falam que hoje eles iram realizar experimentos para identificar isso</p>	
	4' 26" - 7' 31"	<p>- Iniciam a leitura do roteiro com os alunos,</p> <p>- Leem já explicando os processos e apontando onde estão os reagentes</p> <p>- Falam sobre o semorim</p> <p>- Falam para ir pingando de vagar a fenolftaleína</p> <p>- Pedem para anotarem para a discussão.</p> <p>- Mostram a onde estão os leites e os reagentes</p>	<p>Por que fazem a leitura do roteiro?</p> <p>Por que usaram o semorim?</p> <p>Por que já deixaram os leites nos béqueres?</p> <p>Por que colocaram os reagentes na capela?</p>
<p>Realização e Explicação do experimento</p> <p>Previsto: 50' Real: 66' 16"</p>	7' 32" – 10' 50"	<p>Início dos experimentos</p> <p>- Andam pelo laboratório</p> <p>- Auxiliam nos grupos</p> <p>- Conversam entre si</p> <p>- Pegam um trabalho do aluno</p>	<p>Conseguiram gerenciar os grupos? Quais as dificuldades?</p>
	10' 51" – 33' 09"	<p>- E3 vai com um grupo na capela e fica auxiliando</p> <p>- E4 fica observando os alunos realizando o experimento</p> <p>- E3 continua na capela com os alunos</p>	<p>Por que ficou bastante tempo auxiliando na capela os alunos? Como foi isso?</p> <p>Por que pergunta sobre a função do HCl?</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- E4 vai auxiliar outros grupos</li> <li>- E3 continua na capela</li> <li>- E4 vai observar perto da capela</li> <li>- E4 ajuda um grupo a homogeneizar os reagentes no tubo de ensaio</li> <li>- Lavam as provetas de medição dos leites</li> <li>- Pegam vidrarias</li> </ul> <p>Bate sinal para a próxima aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E4 vai até a capela observar</li> <li>- E3 ensina um aluno a usar a bureta</li> <li>- Fazem pergunta para o grupo: Vocês sabem qual a função do HCl aqui?</li> </ul> <p>Aluno pergunta: Isso acontece com qualquer ácido?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 assume a capela</li> <li>- Pedem para homogeneizar</li> </ul> <p>Inicia a etapa 2 da identificação dos íons ferro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E4 vai nos grupos ajudar e ensinar a homogeneizar</li> <li>- E3 continua na capela</li> </ul>	<p>Por que de repente você passa a mexer na capela?</p>
	33' 10" - 38' 31"	<p>Início da identificação dos íons cálcio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 continua na capela</li> <li>- E4 vai auxiliar no grupo</li> <li>- Ensinam a dobrar o papel filtro</li> <li>- Ajudam os alunos a filtrar</li> </ul> <p>Alunos executam a etapa 1 e 2 do cálcio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 continua na capela</li> </ul>	
	38' 31" – 46' 38"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 saiu da capela e vai auxiliar os alunos nas bancadas</li> <li>- E4 vai até a porta conversar com alguns alunos de outra turma</li> <li>- E3 ajuda um grupo a filtrar</li> <li>- Dobram o papel filtro</li> <li>- Observam o precipitado</li> <li>- Continuam auxiliando</li> </ul>	<p>Por que ficavam olhando os filtrados e precipitados?</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observam o filtrado do grupo</li> <li>PE entrega avaliações</li> <li>- E3 volta para a capela</li> <li>- E4 continua observando e ando pelo laboratório</li> <li>- E3 sai da capela</li> <li>- Conferem os filtrados e os precipitados</li> </ul>	
	46' 39" – 1:01:51	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E3 volta para a capela</li> <li>Inicia a etapa 2 do cálcio</li> <li>- Continuam auxiliando os alunos</li> <li>- E4 vai até a capela observar</li> <li>- E3 continua na capela</li> <li>- E4 vai auxiliar os grupos</li> <li>- Ajudam na capela para ir mais rápido</li> <li>- E3 continua na capela</li> <li>- E4 pede para agilizar</li> <li>- Falam que pode ser em folha a parte a resolução dos exercícios para entregar</li> <li>- E3 na sai da capela</li> </ul>	
Explicação Real: 13' 50"	01:01:52 – 01:03:33	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E4 começa a discussão</li> <li>- Perguntam: O que observaram na etapa 1 do íon ferro? O que aconteceu com o tubo 1? Leite A ficou branco e Leite B azul O que estamos analisando aqui?</li> <li>- Explicam a reação da etapa 1 dos íons ferro</li> <li>O que vocês concluíram então?</li> </ul>	Sentiram falta do auxílio da professora da turma?
	01:03:34 – 01:05:05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicação da etapa 2 do íon ferro</li> <li>- Perguntam: O que aconteceu no tubo 1? E o tubo 2?</li> <li>- Explicam a equação da etapa 2</li> <li>Alguma dúvida?</li> </ul>	Por que explicaram usando as equações?

		<p>Aluno pergunta: Quando você fala que leite A, que leite é esse?</p> <p>Isso que nós vamos ver depois.</p> <p>O que vocês verificaram então?</p> <p>Leite A não tem ferro e o leite B sim</p>	
	01:05:06 – 01:06:47	<p>Explicação da etapa 1 do íon cálcio</p> <p>- Falam que o oxalato era o semorim</p> <p>- Perguntam:</p> <p>O que aconteceu nos tubos de ensaio?</p> <p>- Explicam a equação da reação da etapa 1</p> <p>Os dois tem cálcio?</p> <p>Qual ficou mais precipitado?</p> <p>O que concluem?</p> <p>O leite D contém mais cálcio que o leite C</p>	<p>Por que ficavam questionando os alunos em cada etapa?</p>
	01:06:48 – 01:08:09	<p>Explicação da etapa 2 do íon cálcio</p> <p>- Perguntam:</p> <p>Alguém pode explicar o que aconteceu?</p> <p>Os dois precipitaram?</p> <p>Um precipitou mais que o outro?</p> <p>- Explicam sobre a precipitação</p>	
<p>Sistematização</p> <p>Previsto: 20'</p> <p>Real: 6' 96"</p>	01:08:10 – 01:15:06	<p>- Revelam quais eram os leites</p> <p>Bate o sinal</p> <p>Leite A e C: normal</p> <p>Leite B: enriquecido com ferro</p> <p>Leite D: Leite enriquecido com cálcio (desnatado)</p> <p>- Compararam o normal com os outros dois</p> <p>O leite normal no rótulo não tem ferro</p> <p>- Mostram o rótulo para os alunos</p> <p>- Pedem para os alunos responderem as questões do final</p>	<p>O que acharam desse formato de aula que vocês elaboraram, em que os alunos realizavam o experimento e depois vocês discutiam com eles?</p> <p>Por que deixaram para revelar no final os leites?</p>

		<p>- Falam que pode entregar amanhã as questões para a professora</p> <p>PE pede para entregar na próxima aula em outra turma.</p> <p>- Arrumam o laboratório</p> <p>- Lavam a vidraria</p> <p>- Conversam entre si e com a professora</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Finalizar com estas gerais:**

- Como foi a aula na concepção de vocês?
- Como pensaram em distribuir a aula, uma vez que era em dupla?
- Relate as dificuldades e o que aprenderam enquanto desenvolviam a aula experimental de Equilíbrio Químico?
- Como foi a interação de vocês com os alunos?
- O que vocês mais gostaram ao longo do desenvolvimento da aula?
- Vocês consideram que os objetivos descritos no plano foram alcançados?
- A aula ocorreu de acordo com o que vocês planejaram (desenvolvimento, estrutura, recursos, avaliação)? Ocorreu algo inesperado?
- Como foi a questão do tempo? Conseguiram gerenciar? Por exemplo, no plano de aula estavam previstos 3 momentos: Organização da aula (previsto 20min, real 8min); Realização do experimento (previsto 50min, real 67min); Explicação e a Sistematização (previsto 20min, real 7min). O que vocês têm a falar em relação a essa estrutura da aula?
- Como vocês se sentiram assistindo a sua própria aula?
- O que mudariam ou manteriam se tivessem que dar essa mesma aula novamente?

## APÊNDICE E

### Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa do Planejamento

– D1

Aula experimental investigativa – Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E1 e E2: licenciandos

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
1. Como foi o processo de elaborar uma aula de caráter investigativo?	[1] Foi difícil porque não é uma temática fácil de elaborar.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[2] Temos maior dificuldade em pensar o que o aluno pode pensar.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[3] Damos o experimento e pedimos para eles investigar, mas o que eles podem pensar, a gente ficava pensando também, o que pode sair disso.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[4] Ficávamos pensando também, o que pode sair disso, será que eles vão conseguir prosseguir, as ideias vão conseguir se encaminhar e vão conseguir pensar e raciocinar, foi a maior dificuldade.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[5] Tinha que pensar em algum experimento que entretencesse, que trouxessem eles para participar da aula e não ser só aquele experimento bobo.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[6] Ao mesmo tempo gerasse uma discussão, para poder evoluir a aula, a partir disso aí.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[7] Conciliar os dois, foi o x da questão que tivemos uma certa dificuldade.	2B	Autoavaliação
	[8] Tinha que ser algo bem visual, para causar curiosidade neles.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
2. Por que decidiram montar um experimento com esse conteúdo: Equilíbrio Químico? Qual sua relevância?	[9] Foi uma orientação da PE.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[10] Ela estava trabalhando com esse conteúdo e iria finalizar, coincidindo com a data que a gente precisava apresentar e pediu para fazermos a prática para fechar o conteúdo.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento

	[11] Bom para mim, penso que não só em química, mas a natureza em si entra em equilíbrio.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[12] Passar esse conceito que as coisas estão em equilíbrio é de grande importância, porque na Química ocorre o equilíbrio entre as reações.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[13] Geralmente eles pensam que as reações vão até o final.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[14] Como se acabasse um e acabasse o outro, eles não pensam nesse processo de equilíbrio.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
3. Como foi o processo de elaborar uma aula com esse conteúdo em um caráter investigativo?	[15] Foi pesado para a gente.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[16] Tivemos mais dificuldade com este plano de aula do que com o outro, pois o outro foi um tema mais fácil, cinética química.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
4. Que tipo de proposta pensaram quando foram elaborar a aula experimental investigativa?	[17] Pensamos em dar um experimento inicial para eles e lançar algumas perguntas junto ao experimento, para guiar a construção do conhecimento deles, para não ficar algo aleatório.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[18] Como era uma aula experimental e o conteúdo já tinha sido dado, a proposta era discutir com eles como seria feito os experimentos, deixar que eles fizessem e depois discutir no final o resultado de cada um, seguimos mais ou menos isso daí.	2A	A maneira como realiza o planejamento
	[19] O objetivo era esse, como eles já tinham visto, era demonstrar o experimento e deixar que eles explicassem com os conhecimentos das aulas que eles já tinham.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
5. Tiveram dificuldade em elaborar um plano de aula experimental de caráter investigativo?	[20] Eu já tinha feito.	2B	Autoavaliação
	[21] Eu tive um pouco.	2B	Autoavaliação
	[22] Durante esse tempo foi bom eu ter feito com E2, porque eu não tinha experiência e contato nenhum com roteiro e plano de aula, ele acabou me ajudando foi bom isso daí.	2C	Busca por aperfeiçoamento no ensino por meio do convívio com outros
	[23] Como tornar algo ser investigativo?	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[24] Fizemos aquilo que já vimos, parecido com o que o pessoal já apresentou, que eles fazem o experimento e em cima dele lança perguntas.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa

	[25] Seguimos um método que a gente já conhecia, que é fazer o experimento e questionar, perguntar o que está acontecendo, o que ocorreu, não foi algo bem original nosso.	2A	Maneira como realiza o planejamento
6. Por que escolheram esse tema: Como o equilíbrio químico altera nossas funções biológicas em altas altitudes? Achem importante saber sobre esse tema?	[26] Esse também foi ideia da PE porquê tinha um texto no livro didático que ela utilizava.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[27] Ela falou que sempre nos outros anos utilizava esse texto para ajudar na explicação e sugeriu para usarmos essa temática, então demos continuidade adaptando da nossa maneira, discutindo o conteúdo a partir dele.	2C	Busca por aperfeiçoamento no ensino por meio do convívio com outros
	[28] É de grande importância saber sobre esse tema, porque eles se deparam bastante com isso, por exemplo, um time vai jogar em uma altitude elevada e tem dificuldade, mas não quanto só a isso, mas também na questão da natureza, porquê em grandes altitudes a vegetação é menor, a quantidade de animais é menor.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[29] Até mesmo a variação de altitude, por exemplo, a cidade que a gente está aqui com a que está a nível do mar tem aquela variação em algumas funções sim e chegamos a aborda um pouco isso também.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
7. Porque o elaboraram nesse formato: tema, objetivo geral, justificativa, objetivo específico, descreveram um pouquinho o desenvolvimento da aula, os recursos metodológicos e não colocaram avaliação e as referências?	[30] A avaliação não sabíamos como fazer e escrever.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[31] Sabíamos como seria a avaliação, mas não como colocar no plano de aula.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[32] O quadro foi a PO que deu a ideia de dividir conforme o tempo dá aula.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[33] Esse modelo foi da regência.	2C	Ensino como dever
8. Qual era o objetivo de vocês com aula prática?	[34] Objetivo da aula prática, era testar o conhecimento dos alunos.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[35] Como eles já tiveram as aulas teóricas, então fizemos a prática para trabalhar de outra maneira esses conhecimentos, da maneira investigativa, de modo a deixar que eles utilizassem desses conhecimentos para construir uma resposta.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem

<i>9. Porque justificaram dessa forma a aula de vocês? O que queriam dizer com essa justificativa?</i>	[36] A justificativa era o que trazia no livro, demos uma lida lá.	1A	Onde achou o conteúdo
	[37] Pegamos de um referencial.	1A	Onde achou o conteúdo
	[38] Pegamos de um referencial do livro didático que a PE tinha emprestado para nós, lá tinha todo o conteúdo de equilíbrio químico.	1A	Onde achou o conteúdo
	[39] A gente utilizou a escrita do livro para fazermos a justificativa.	1A	Onde achou o conteúdo
	[40] A ideia era explicar o porquê iríamos utilizar esse conteúdo equilíbrio químico no cotidiano, a onde ele está introduzido no nosso meio, no nosso dia-a-dia.	2A	A maneira como realiza o planejamento.
	[41] A aula de Química tem que ser ligada ao cotidiano do aluno se não fica uma coisa muito sem sentido.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[42] Sabemos que a Química está presente de várias maneiras no nosso dia-a-dia, mas se não fizermos essa ligação dentro da aula parece que fica perdido, desconexo e acho importante ter isso.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
<i>10. Por que resolveram realizar estes experimentos e não outros?</i>	[43] Esse da garrafa azul era o que tinha no livro didático e os outros pesquisamos em outras fontes.	1A	Onde achou o conteúdo
	[44] Foi esses que encontramos e que se encaixava na temática do equilíbrio químico.	2A	Relação com os experimentos
<i>11. Por que colocaram essas perguntas no final de cada experimento? Que intenção tinham? Acham o suficiente?</i>	[45] As perguntas eram para induzir os alunos a entender o que estava acontecendo.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[46] Para não ser uma coisa mecânica, uma receita de bolo que vai fazer ali sem ter um objetivo e sem entender o que estava fazendo, só seguindo o roteiro.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[47] Eu acho que a proposta, era tentar direcionar os alunos a pensarem no que estaria sendo feito.	3B	Preocupação de intervir e gerenciar
	[48] As perguntas estavam bem relacionadas ao conteúdo e a cada experimento, tanto que elas variam entre os experimentos.	2A	Relação com as perguntas
	[49] Levando em conta o tempo que tínhamos para desenvolver a aula, essas questões elas foram até mais do que conseguiríamos trabalhar com eles.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes; Relação com as perguntas
	[50] Pensando no conteúdo é pouco, mas pensando no tempo é muito.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes

	[51] A direcionar eles a pensar específico nos experimentos, pois se você dar o experimento sem guiar eles ficam perdidos.	3B	Preocupação de intervir e gerenciar
<i>12. Por que fizeram este questionário no final no roteiro? Como escolheram estas perguntas?</i>	[52] Questionário era a mesma ideia das perguntas.	3B	Preocupação de intervir e gerenciar; Preocupação com o envolvimento
	[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	Reflexões sobre as atividade docentes; 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	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 quando eu trabalho com o princípio de Le Châtelier.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[60] Era para saber de fato, se eles entenderam o que é o princípio, como se desloca o equilíbrio.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[61] Também de 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
<i>13. Por que escolheram estas cinco questões e por que retiraram a questão número dois da versão cinco do roteiro?</i>	[63] Acho que foi meio aleatório não teve assim um objetivo, não lembro direito.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[64] Essa questão um, pegamos do texto do livro, não utilizamos o texto, mas pegamos uma parte para essa questão.	1A	Onde achou o conteúdo
	[65] Retiramos a questão dois por recomendação da PO.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[66] E porque como iríamos trabalhar os quatro experimentos	2A	Reflexões sobre as atividade docentes;

	que já atribuíam os fatores de interferências e quais eram esses fatores, ficaria uma pergunta redundante.		Relação com as perguntas
	[67] Tentamos apresentar questões que fossem condicentes com o que iríamos trabalhar.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes Relação com as; perguntas
	[68] E também as mais essenciais para o tema.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes ; Relação com as perguntas
	[69] Tentamos pegar as questões que tivessem uma relação do cotidiano com o conceito, por exemplo, essa do refrigerante tentamos trazer a questão do equilíbrio químico numa situação que eles conhecem.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[70] Tudo o que a PO pediu a gente fez.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão, posição e autoridade enquanto professor
14. Ao planejarem, levaram em consideração do questionário final ser em grupo?	[71] A ideia inicial, era fazer individual e a PO sugeriu fazer em grupo até por causa de tempo, porque eles já estavam trabalhando em grupo, então continuava tendo essa mesma ideia.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[72] Para eles alguns tem dificuldade de trabalhar em grupo, de ir apresentar e explicar lá na frente, de ter que pensar para chegar em uma resposta.	3A	Dificuldades de aprendizagem e a busca por compreender como os alunos aprendem
15. Qual era a intensão de vocês com o texto?	[73] Esse era o texto que tinha no livro.	1A	Onde achou o conteúdo
	[74] O texto falava sobre as altitudes, como já tinha falado que foi a ideia da PE sobre o tema e como o tema era em cima desse texto, demos uma lida no texto e fizemos uma resumida.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes; Relação com as perguntas
	[75] É uma temática para poder entrar no assunto, no conceito, para trabalhar os experimentos que iríamos passar.	2A	Relação com o texto
	[76] A ideia do texto, era passar uma situação real que acontece, para eles pudessem ter uma noção mais próxima do conteúdo.	3B	Preocupação com o envolvimento
16. Por que PO pede para descreverem os conteúdos? É relevante ter claro qual o conteúdo que vai abordar no planejamento?	[77] Porque o equilíbrio químico tem muitas vertentes.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[78] Ela queria que a gente descrevesse quais os pontos específicos do equilíbrio iríamos tratar com mais ênfase, porque não	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão

	daria para pegar todo o equilíbrio químico.		
	[79] Abordar de uma maneira geral todos os pontos dele, mas trabalhar de uma forma mais superficial e tratar alguns pontos específicos.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[80] Conforme vai passando e você precisa para uma outra ocasião você sabe que tem aquele plano de aula, com aquele conteúdo específico e você pode melhorar ele, mudar umas coisas; mas você já tem ali um padrão, um formatinho de aula pré-pronto que você pode utilizar e que já tem o conteúdo básico e você sabe qual é.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes; Relação com as perguntas
	[81] Isso é legal também para guardar para uma outra ocasião, porque que nem agora esquecemos, mas se pegamos novamente o plano de aula e dá uma analisada, fica bem mais fácil.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes; Relação com as perguntas
<i>17. Por que é importante saber e investigar mecanismos de reações reversíveis, irreversíveis por meio de aulas experimentais?</i>	[82] Sim, porque quase todas as reações do nosso corpo e da natureza são reversíveis.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[83] No nosso corpo tem muitas reações que são catalisadas e são reversíveis, grande parte, mas é legal eles saberem isso.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[84] Porque por exemplo, se chegamos com um conteúdo sem relacionar com a situação que eles conhecem, fica muito mais fácil deles compreenderem o próprio conceito de equilíbrio.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[85] É mais fácil eu partir de algo que eu conheço para compreender e conceituar.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[86] Querendo ou não a Química é um conteúdo um pouco imaginário.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[87] Tudo o que falamos fica no imaginário, então é importante eles visualizarem, pois é algo que você consegue ver, é mais palpável para entender.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	<i>18. Por que colocaram este quadro?</i>	[88] Para facilitar a gente a distribuir o tempo, pois como é um tempo restrito o quadro ajuda a gente a dividir as etapas necessárias.	2A
[89] Era obrigatório fazer dentro daquela temática dos três momentos pedagógicos e tem que abordar os três momentos, então tem que ter um tempo para cada um.		2C	Ensino como dever

	[90] O quadro ajuda a gente a saber o que vai ser abordado e o tempo, mais o menos, que vai ser utilizado, para ver se estará cabendo dentro do tempo da aula e o que temos disponível.	2A	Maneira como realiza o planejamento; sua relação com os materiais
19. Por que não colocaram o cabeçalho, com o nome, o nome de vocês, a data na primeira versão do roteiro?	[91] Porque estávamos mais preocupados com o experimento em si, não tínhamos pensado nessa parte ainda, foi um primeiro pensamento que surgiu.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento e as atividade docentes
20. Por que aquele texto que enviaram não apareceu mais a partir da segunda versão do plano de aula e do roteiro?	[92] Foi a sugestão da PO de retirar ele, porque era muita coisa para pouco tempo e ele fugia um pouco dos experimentos.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
21. Por que no desenvolvimento da aula PO mudou muita coisa na estrutura? Melhorou, atrapalhou?	[93] Acho que melhorou sim.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[94] Como o E1 disse, tivemos essa dificuldade de trazer para o investigativo e a PO ajudou nessa questão.	2C	Busca por aperfeiçoamento no ensino por meio do convívio com outros
	[95] Porque querendo ou não, tratar esse conteúdo de forma investigativo é um pouco complicado de escrever .	1B	Sentido que o conteúdo adquire para ele
	[96] As vezes a ideia não fica clara na cabeça e para trazer no papel fica meio confuso.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes
	[97] As correções dela são mais para melhorar a nossa escrita e deixar mais claro o que queríamos abordar com essa temática.	2C	Busca por aperfeiçoamento por meio do convívio com outros; às suas identificações e ideais.
	[98] O primeiro que a gente escreveu ficou bem confuso também.	2A	Maneira como realiza o planejamento
22. Como pensaram no desenvolvimento da aula? Quanto as propostas das atividades e estruturaras das etapas para realizar a aula	[99] De primeiro a gente tinha pensado no texto.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[100] Dividir eles porque era uma turma grande e o laboratório lá é pequeno, então dividir eles em grupos.	3C	Gerenciamento dos trabalhos
	[101] Explicar cada um dos experimentos, realizar e depois discutir todas aquelas questões.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[102] Foi passando as correções e fomos fazendo algumas alterações, foi tirado o texto e ficou que, quando eles chegassem iríamos falar um pouco sobre o que eles tinham visto em sala de aula, um breve levanto, uma conversa, depois dividiríamos eles, explicaríamos o que era para fazer e por fim faríamos uma	2A	Maneira como realiza o planejamento

	discussão levantando algumas questões.		
23. Como pensaram em introduzir o assunto?	[103] A partir do tema, discutindo sobre essa questão por que em altitude e tal.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[104] Não usamos texto, pensamos mais em uma conversa, conversar com eles.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[105] Pensamos em ir questionando algumas coisas que eles já tinham visto.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[106] Pensamos como uma forma deles lembrarem o que já viram e dar um aporte para o que a gente iria passar.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
24. Como pretendiam explicar o conteúdo?	[107] A explicação do conteúdo vinha conforme as dúvidas deles, a partir das hipóteses que levantariam nas observações e do que escreveriam nas observações.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam
	[108] A partir dali iríamos discutir o que estava certo ou errado, porque não é daquela maneira.	2A	Maneira como realiza o planejamento
	[109] Muita coisa que eles escrevem eles ficam encucados em responderem.	3A	Dificuldades de aprendizagem Relação dos alunos com o conteúdo
25. Por que pensaram em dividir os alunos em grupos?	[110] Porque eles eram muitos alunos, uma turma de trinta e poucos, quase quarenta e o laboratório lá é pequeno só tem duas bancadas.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos
	[111] Se deixássemos um grupo muito grande, também acaba um fazendo e o resto da galera fica brincando, não tendo aquele aproveitamento.	3C	Gerenciamento dos trabalhos; Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
	[112] Ficaria bastante grupos com três ou quatro alunos e todos conseguiriam participar um pouco.	3C	Gerenciamento dos trabalhos; Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
	[113] Um experimento por aluno ficaria inviável, é muita vidraria, então tentamos maximizar o máximo de alunos para fazer o experimento e minimizar a quantidade de grupos grande.	3C	Gerenciamento dos trabalhos; Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;

26. Por que pensaram em atribuir funções? Explique um pouco.	[114] Foi uma sugestão da PO também de um método que ela tinha visto em outro trabalho.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[115] Dentro do grupo cada um tem uma função, um seria um orientador, outro só para tirar dúvidas, outro que vai escrever, outro que vai executar, cada um tem uma função bem específica de modo que todos participem de uma maneira mais coesa.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
	[116] Foi um método apresentado para nós no PIBID, fizemos um experimento assim no PIBID.	2C	Quanto partilha de uma comunidade de educadores
	[117] Utilizamos esse método 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.	3C	Gerenciamento dos trabalhos; Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
	[118] O que é legal, que se você pensar de um lado dividir e compartilhar fica algo ruim, porque só um vai escrever, outro vai acabar pensando, outro vai ter outra função e vai ficar ruim.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
	[119] Só que de outra forma, como eles acabam deixando só para um todas as funções, pensamos que dividindo em três e dando funções para eles todos trabalhariam.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
27. Por que resolveram fazer com que os alunos apresentassem os experimentos?	[120] Para forçar eles a participarem para não ficarem só realizando os experimentos.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem dos alunos;
	[121] Eu penso que quando eles vão lá na frente explicar o experimento eles têm que saber o que fizeram e o porquê fizeram.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[122] Essa parte oral também é importante.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[123] Até para trabalhar a questão do apresentar mesmo, porque que nem eu, tenho muita dificuldade assim.	2B	Autoavaliação
	[124] Também acho legal você explorar isso no aluno, não só a parte escrita e conceitual, mas de ir apresentar e discutir o conceito.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[125] É uma parte que eles sentem dificuldade, percebemos quando eles vão apresentar alguma coisa lá	3A	Dificuldades de aprendizagem; Percepção e reflexão sobre as relações dos

	na frente assim como a gente tem dificuldade de falar.		alunos com os conteúdos
	[126] Quando eles vão apresentar lá na frente, eles tem bastante dificuldade de ligar as ideias.	3A	Dificuldades de aprendizagem; Percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[127] No momento que eles estão fazendo o experimento e escrevendo, percebemos que eles sabem o que estão fazendo, sabem o conceito, mas na hora de explicar eles acabam se equivocando.	3A	Dificuldades de aprendizagem; percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
28. Por que colocam a explicação para cada experimento?	[128] É mais para a gente mesmo, para ter uma ideia do que o experimento quer dizer em si e como que ele é feito, quais são as reações corretas.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
	[129] Que nem o da garrafa tinha uma explicação mais difícil, porque tinha a formação do complexo lá, porque ele entrava em equilíbrio e se agitava ou mantinha em repouso ele mudava de cor.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[130] Esse é mais para nós mesmo; é que nem aquela parte do conteúdo básico que serve para nós.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
29. Que tipo de materiais e reagentes pensaram em usar?	[131] Usaríamos as vidrarias que já tinha no colégio, só levaríamos da UEL os reagentes que faltaria lá, mas no geral usamos o que já tinha no colégio mesmo.	2A	Maneira como realiza o planejamento
30. Por que pedem para sempre anotarem o que observarem no roteiro?	[132] Porque o aluno tem muito aquela questão de não anotar, não fazer e assim fica muito vago para eles.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[133] Para forçar eles a escreverem e realizar.	3B	Preocupações do professor com o envolvimento; Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
	[134] Para se habituarem com a escrita, eles têm bastante dificuldade com a escrita, estão no terceiro e segundo ano e a escrita é bem ruim.	3A	Dificuldades de aprendizagem; Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[135] A pensar também no que está sendo realizado e é uma maneira também de ajudar eles na hora que forem lá na frente explicar, tendo uma noção maior.	3B	Preocupações do professor com o envolvimento; Capacidade pessoal de interferir e gerenciar

			a relação dos alunos com o conteúdo
31. Por que testaram o experimento	[136] Porque são experimentos que nunca tínhamos realizado e tínhamos que verificar qual a proporção que a reação iria ocorrer, para poder dar uma visualização legal.	2A	Suas reflexões sobre a atividade docente; Relação com o experimento
	[137] Não tínhamos contato com esses experimentos, então testamos para ver a quantidade certa de reagente necessário para colocar no roteiro.	2A	Relação com o experimento
	[138] Para ter mais aquele contato, porque as vezes chega na sala de aula sem nunca ter feito aquele experimento, não dá certo e fica meio vago, parece que você é um bobo lá na frente perdido.	2A	Relação com o experimento
32. Por que resolveram colocar o Ácido nítrico em um frasco com conta gotas?	[139] Porque era mais fácil de fazer a contagem e deles não se machucarem com o ácido.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
33. Por que fizeram um texto com todas as reações químicas presente em cada um dos experimentos? Acharam importante para o planejamento?	[140] Foi uma sugestão da PO, era para guiar a gente.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[141] Foi sugestão dela também de entregar para os alunos essas reações de cada experimento para que eles pudessem utilizar para responder as questões.	3C	Manutenção de um ambiente propício à aprendizagem dos alunos; Gerenciamento dos trabalhos
	[142] É importante e diferente, pois como o E1 disse, eles possuem muitas dificuldades.	3A	Dificuldade de aprendizagem; Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[143] Acredito que isso força eles a utilizarem outros conceitos que é a leitura dos símbolos químicos das reações, traz um outro olhar da química para eles.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
34. Por que trocaram o verbo verificar por investigar no objetivo do plano de aula?	[144] Por ser uma aula investigativa.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
	[145] Para não ficar apenas observar, então acabou mudando para ser uma aula investigativa, por isso a troca do verbo.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
35. Por que foram questionados sobre a explicação do experimento 1 e 2 no planejamento?	[146] Porque no experimento 1 entrava o conceito de oxidação e tinha a formação de um complexo conforme você agitava e deixava em repouso, tendo uma alteração e no experimento 2 tinha a formação de glicose, depois virava ácido glicólico, tinha essas variações.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo

	[147] A preocupação era como iríamos explicar essas reações que estavam acontecendo, porque tinha conceitos que ainda não tinham visto.	2A	Busca por compreendê-lo melhor
	[148] Acredito que era para ter uma explicação mais clara para os alunos, para ter um experimento bem embasado.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[149] O conceito é muito difícil, aqui mesmo ela perguntou sobre como explicar esse conceito.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
36. Tiveram dificuldades para encontrar a concentração do ácido nítrico?	[150] Sim, pois a maioria dos lugares que pesquisávamos falava ácido nítrico concentrado.	1A	Maneiras como dele se apropria e a busca por compreendê-lo cada vez mais; Locais onde o conteúdo pode ser encontrado
	[151] Pegamos o que mais tinha lá que era 1mol e testamos com ele. A ideia era ver se funcionava e se não desse preparava um mais concentrado, mas acabou dando certo e foi meio que tentativa e erro.	1A	Maneiras como dele se apropria e a busca por compreendê-lo cada vez mais; Locais onde o conteúdo pode ser encontrado
37. Por que preferiram, num primeiro momento, sortear as funções e os experimentos?	[152] Para ficar uma maneira mais rápida e didático, porque se deixasse para eles escolherem ficaria uma discussão e não iríamos conseguir dar aula também.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[153] Para que eles possam ter noção de qual experimento ele vai trabalhar e qual função vai exercer dentro do grupo, para depois a gente explicar.	3C	O gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
38. Como foi a experiência de vocês em elaborar uma atividade experimental investigativa?	[154] Foi trabalhoso, até um certo ponto difícil.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[155] Pegamos um conteúdo que não tem muito experimento, bem pouco.	1B	Sentido que o conteúdo adquire para ele.
	[156] O conteúdo é difícil de abordar experimentalmente, sendo a maior dificuldade por causa disso aí.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
39. Para vocês, o que seria esse termo investigativo?	[157] Seria onde o aluno constrói o conhecimento dele sozinho, sem que o professor tenha que explicar tudo e ele tenha que apenas ouvir, é ele que vai ter que pensar nas ideias dele e investigar o que está acontecendo.	3B	Sentido que está adquire
40. Ao planejar o que levaram em consideração? O que pensaram para desenvolver essa aula	[158] Procurar experimentos diferentes tanto para gente quanto para os alunos, que fossem mais visuais e palpáveis possível.	3B	Preocupações do professor com o envolvimento, motivação e interesse dos alunos

<i>prática? O que era significativo ter na aula de vocês?</i>	[159] Para que eles compreendam melhor o conteúdo.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam
	[160] Experimentos rápidos também.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
<i>41. O que têm a dizer sobre essa etapa de planejamento, como foi esse processo pensando como futuro professor?</i>	[161] O plano de aula e roteiro foi melhorado, as correções realizadas foram todas compatíveis com o que precisava ser feito, tivemos muita confusão na hora de escrever.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
	[162] A partir da segunda aula experimental já ficou mais fácil de escrever, esse primeiro foi mais trabalhoso e difícil de sentar e escrever, até por causa do tempo da faculdade também, o primeiro semestre estava mais corrido para a gente e ficou mais difícil de sentar e escrever com calma.	2B	Autoavaliação
	[163] Acho que foi importante, pois é o primeiro passo que você dá para escrever a organização da aula, de colocar no papel as ideias e o tempo ocorrido para cada etapa é importante para você saber como vai funcionar, ver o que pode ser feito e melhorado.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor; às maneiras como realiza e procura melhorar o ensino que pratica
<i>42. Esse plano de aula aplicaria novamente?</i>	[164] Exatamente igual não, sempre vai ter algo para melhorar.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento; sua relação com o plano de aula
<i>43. O que têm a comentar sobre esse momento de planejamento?</i>	[165] É bem diferente essa etapa de planejamento de quando desenvolvemos, pois vamos pensando no que pode ser melhorado, mas depois que desenvolve em sala de aula tudo é diferente.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento
	[166] Na sala de aula a realidade é diferente.	2A	Percepções e reflexões sobre a atividade docente
	[167] Muda de uma turma para outra, em algumas salas se aproxima do plano de aula que a gente fez outras já acontece diferente, muda de acordo com a realidade da sala.	2A	Percepções e reflexões sobre a atividade docente
	[168] É importante ter um plano de aula para guiar o caminho da aula, para não ficar bagunçado e perdido.	2A	Reflexões sobre a atividade docente; Relação com o plano de aula
<i>44. Para vocês, acham interessante esse caráter investigativo? Usariam?</i>	[169] Usaria uma vez ou outra, porquê dá muito trabalho para ser elaborado.	2B	Autoavaliação; Valores que se imputa enquanto educador

	[170] Acho importante uma vez ou outra, para colocar os alunos a investigarem por conta própria.	3B	Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo; sentido que está adquire
	[171] O difícil dele é escrever mesmo.	2A	Relação com o instrumento; às maneiras como realiza
	[172] Tem a questão de gestão também, a gestão do professor é o que eu tenho dificuldade, escrever nem tanto, mas a questão da sala de aula mesmo de você ter que apresentar e trabalhar com o aluno é a minha dificuldade.	2B	Autoavaliação

## APÊNDICE F

### Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa de Execução – D1

Aula experimental investigativa – Como o equilíbrio químico altera as nossas  
funções biológicas em altas altitudes?

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E1 e E2: licenciandos

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
<i>1. Por que deram esse tempo para começar a aula? O que estavam fazendo ou pensando?</i>	[173] Acho que chegamos em cima da hora para preparar as coisas.	2A	Reflexão sobre o seu próprio desenvolvimento
	[174] Só levamos o que não tinha na escola.	2A	Como realizou o planejamento dos recursos materiais
	[175] Era para pegarmos o que tinha na escola, as vidrarias e reagentes.	2A	Maneira como realizou o planejamento dos recursos materiais
	[176] Acabamos arrumando as vidrarias e os reagentes na hora.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
	[177] Essa aula experimental a gente se atrapalhou muito também.	2A	Reflexão sobre o seu próprio desenvolvimento
	[178] Estava pensando se dava para dividir os grupos.	2B	Sentimento de preocupação
	[179] Se daria vidraria para todo mundo.	2B	Sentimento de preocupação
	[180] Porque, na escola tem bastante coisa, mas como dividimos em oito grupo não tinha vidraria suficiente.	2C	Dificuldade produzidas em decorrência da interação
<i>2. Por que você faz essas perguntas iniciais?</i>	[181] A professora pediu para retomar o conteúdo que ela já tinha passado.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento.
	[182] A aula experimental foi no final do conteúdo.	2A	Maneira como realizou o planejamento
	[183] Era mais para relembrar com eles.	3B	Capacidade de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
	[184] Retomar tudo aquilo que já tinham visto, para dar início a um novo conteúdo.	3B	Capacidade de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
<i>3. Qual era o objetivo de vocês com essas perguntas?</i>	[185] Fazer com eles ficassem mais centrados no conteúdo que seria abordado na aula experimental.	3B	Preocupações com o envolvimento
	[186] E relembrar tudo o que tinham visto.	3B	Capacidade de interferir e gerenciar a

			relação dos alunos com o conteúdo
<i>4. Por que não deram continuidade à discussão do problema da aula?</i>	[187] A ideia de início, era apenas dar uma contextualizada sobre o tema da aula e já ir para o experimento.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[188] Nesse primeiro momento era apenas dar uma pequena introdução no assunto.	2A	Maneiras como realizou o ensino
	[189] Depois realizar o experimento e discutir com eles no final.	2A	Maneiras como realizou o ensino
	[190] Também, acho que ficou parecendo meio cortado, sem muito fundamento.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[191] Pelo fato de ter sido nossa primeira vez ali.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação
	[192] Penso que estávamos em choque.	2B	Autoavaliação
	[193] Mesmo já tendo passando pelo PIBID nunca é a mesma coisa.	2C	Quanto partilha de uma comunidade de educadores
	[194] O conteúdo não ajudou muito a gente.	1B	O sentido que o conteúdo adquire para ele
	[195] O próprio conceito de equilíbrio químico é mais difícil de você imaginar e construir.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[196] A gente se atrapalhou muito nessa aula.	2C	Dificuldades e inseguranças produzidas em decorrência da interação
	[197] Eu fiquei na cola do E2.	2B	Autoavaliação
[198] Tenho dificuldade em falar e ele acabou falando mais do que eu.	2C	Habilidades que o professor deve ter para conseguir ensinar	
<i>5. No planejamento de vocês a previsão era 8 grupos e no final ficou 7 apenas, como reagiram a isso?</i>	[199] É porque eles já vieram divididos.	3C	Gerenciamento dos trabalhos
	[200] A professora que ajudou nas divisões.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[201] Ela tinha dito que dava para fazer com 8.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[202] Fizemos o planejamento para 8 grupos.	2A	A maneira como realizou o ensino
	[203] Na hora eu não sei como ocorreu a divisão na sala de aula.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[204] Os grupos chegaram prontos para a gente.	3C	Gerenciamento dos trabalhos
	[205] Na hora não chegou a atrapalhar.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[206] Só fugiu um pouco do que havíamos planejado.	2A	Reflexão sobre a atividade docente

	[207] A ideia era que a cada dois grupos fizessem o mesmo experimento.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[208] Depois, fazemos uma pequena comparação entre os experimentos.	3C	Manutenção de um ambiente propício à aprendizagem dos alunos
	[209] No final acabou que apenas um grupo fez o experimento do ácido.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
<i>6. Quanto a deixarem os grupos com 2 a 5 alunos pelo fato de serem apenas 7 grupos, atrapalhou nas distribuições das funções dos alunos nos grupos?</i>	[210] As funções nos colocamos no papel.	2A	A maneira como realiza o ensino
	[211] Mas, na aula não deu certo.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
	[212] E não gostamos.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[213] Essa ideia das funções foi da professora PO.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[214] Mas particularmente nos não gostamos.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[215] Ali era todo mundo junto.	1A	Relação com os objetos e os locais onde o conteúdo pode ser encontrado
	[216] E conforme íamos passando nos grupos auxiliando nos experimentos, por exemplo, o papel do porta voz não existia.	2A	Relação com o método
	[217] Porque você está ali no grupo então todos fazem perguntas.	2A	Relação com o método
	[218] Na minha opinião, fica até chato passar para um aluno apenas fazer as perguntas ou apenas um aluno escrever.	3B	Sentido que a aprendizagem adquire
	[219] Porque o resto do grupo acaba não participando tanto.	3B	Preocupações com o envolvimento
	[220] E acabamos distribuindo as funções no caso dos grupos com 5 e 4 alunos, apenas um porta-voz.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[221] Porque não precisava de mais que um para ir até a gente tirar dúvidas.	3C	Manutenção de um ambiente propício à aprendizagem dos alunos
	[222] Acabamos duplicando a função do relator e do redator, para o grupo com 5 alunos demos essa função para dois alunos e no grupo com 4 apenas um aluno.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[223] Mas, achamos que ficou fora de contexto.	2B	Sentido que o método adquire
	[224] Não funcionou muito.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
[225] Não gostei desse método de dividir por funções.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar	

[226] Acho que tem que trabalhar todas as funções com todos do grupo.	3B	Preocupações com o envolvimento
[227] Também não pensamos em dividir novamente os grupos para adequar.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
[228] Porque já estávamos atrapalhados com os experimentos.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
[229] E era o primeiro contato com a turma.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação com os alunos
[230] Não queríamos impor, seria complicado.	2C	Expressa uma explicação sobre um comportamento.
[231] Também, a PE já tinha dividido com os alunos.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão, posição e autoridade enquanto professor
[232] Tínhamos passado que precisaríamos que fosse 8 grupos e ela aceitou que fosse com 7 grupos.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão, posição e autoridade enquanto professor
[233] Como a sala era dela não íamos chegar a mudar tudo.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão, posição e autoridade enquanto professor
[234] Também acho que o fato de não termos readequado os grupos foi um motivo para não ter dado certo as funções.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
[235] Pois, como o laboratório era pequeno ficou praticamente que dois grupos grandes, um em cada bancada.	1A	Relação com os objetos e os locais onde o conteúdo pode ser encontrado
[236] E pelo fato de não ficarmos na frente esperando os alunos fazerem os experimentos.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
[237] Como havia falado do caso do porta voz de vir até a gente fazer perguntas, uma que perde um bom tempo.	2A	Relação com o método
[238] E o aluno chega com a metade da pergunta que nem foi ele que elaborou.	3A	Percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
[239] E também, você fica sem função tendo que esperar os alunos.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
[240] Então não acho que funciona nesse caso.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
[241] E ficamos andando auxiliando nos grupos.	3C	Manutenção de um ambiente propício à

			aprendizagem dos alunos
	[242] Então essas funções não funcionaram.	2A	Relação com o método
7. Por que não colocaram a função do mediador?	[243] Essas funções são do método <i>Jigsaw</i> .	2A	Relação com o método
	[244] Que divide em grupo, depois forma outro grupo de especialistas e cada um tem certa função.	2A	Relação com o método
	[245] Nós não íamos fazer isso.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[246] A função de mediador no caso dessa aula não era necessário.	2A	Sentido que atribui ao ato de ensinar
	[247] Pois, o mediador era aquele que traz do grupo de especialistas para o grupo primário a discussão.	2A	Relação com o método
	8. Por que deixaram apenas um grupo fazendo o experimento do ácido nítrico?	[248] Porque era o experimento mais perigoso.	2A
[249] E foi o que ficamos com mais receio de não dar certo.		2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
[250] Pois , a quantidade de ácido era pouca também.		2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
[251] E mais provável de não dar certo também.		2A	Relação com o experimento
[252] Mas, tínhamos testado várias vezes até dar certo.		2A	Maneiras como planejou o ensino
Bom, a partir desse ponto, em nove minutos, vocês começam a fazer o sorteio dos experimentos, pega os papéis para o sorteio, fazem o sorteio dos experimentos e distribui os materiais e reagentes.	[253] Meia hora para começar a atividade experimental.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação
Vocês levam em torno de 4 minutos para dividir os experimentos e distribuir os materiais, reagentes e os roteiros.	[254] Tinha no planejamento aquele negócio de cartão vermelho, azul, verde que a gente nem usou.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
Depois vocês falam que não tem reagente para todos e que era para eles dividirem entre os grupos, explicam as funções, falam que vão sortear as funções, distribui as funções e anota no caderno.	[255] O sorteio não funcionou muito bem.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação
	[256] Pois, já tinham grupos que já foram dividindo as funções conforme estávamos explicando.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação
9. Por que você foi anotando no caderno as funções de cada aluno?	[257] Eu não sei o porquê fiz isso.	2B	Autoavaliação
	[258] Anotamos para saber quais eram os grupos e conferir as funções.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento

	[259] Mas, não usamos essa anotação.	2A	Reflexão sobre o próprio desenvolvimento
10. Qual a intenção de falar o objetivo da aula? Por que?	[260] Eles estavam sem entender o que estava acontecendo direito.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[261] E estavam fazendo uma coisa mecânica, de fazer o experimento e pronto.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[262] Acho que não mudou em nada eu falar qual era o objetivo.	3B	Capacidade pessoal de interferir a relação dos alunos com a aprendizagem
	[263] Pois , a intenção foi de mudar a ideia deles de que era apenas para misturar as coisas.	3B	Capacidade pessoal de interferir a relação dos alunos com a aprendizagem
	[264] E era para eles observarem o que estava acontecendo.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[265] E tentar dar uma explicação baseado no que tinham estudado.	3B	Preocupação com a aprendizagem
	<i>Então, nós separamos por etapas a aula, então nessa primeira etapa que era a organização da aula experimental, o previsto era 15 minutos e vocês realizaram em torno de 20 minutos. A partir de 20 minutos e 28 segundos que dá o início a realização do experimento.</i>	[266] Não ficou muito longe do que tínhamos planejado.	2A
[267] Pois, levamos 20 minutos para começar os experimentos.		2A	Reflexão sobre a atividade docente
[268] E tínhamos planejado 15 minutos.		2A	Reflexão sobre a atividade docente
[269] Essa aula foi que deu errado o experimento da garrafa azul e do sangue do diabo.		2A	Reflexão sobre a atividade docente
11. Por que de repente começa a falar de vidrarias? Qual a intenção?	[270] O E1 sentava com o grupo e ficava explicando o que estava acontecendo.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[271] E mostrava as equações e rabiscava no papel.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[276] Aquele aluno que vai lá na frente e fica um tempo na pia, era porque tinha pedido para ele pegar água porque não tínhamos levado.	3C	Gerenciamento dos trabalhos
	[272] Eu estava perdido nessa aula experimental.	2B	Autoavaliação
	[273] Pois, comecei a dar uma aula de vidrarias.	2B	Autoavaliação
	[274] Mas, era porque o grupo que fiquei bastante tempo ajudando estava com algumas dúvidas sobre o que era cada vidraria e para que servia.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[275] E acabei falando para a turma toda.	2B	Autoavaliação

	[277] Fiquei quanto tempo falando de vidrarias?	2B	Autoavaliação
12. Quanto a PO, o que pensaram sobre ela estar auxiliando os grupos?	[278] Eu achei muito bom.	2B	Sentimento pessoal com relação a ajuda da professora
	[279] Ela estava mediando a aula.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
	[280] E era 7 grupos e éramos apenas em 2.	2A	Reflexões sobre o desenvolvimento
	[281] E enquanto a gente conseguia auxiliar dois grupos os outros ficavam livres.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupos
	[282] Muitas vezes ficavam sem fazer nada.	3A	Dificuldades de aprendizagem
	[283] Com ela conseguíamos cobrir mais um grupo.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[284] E eles respeitavam ela.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[285] Pois, era o nosso primeiro contato.	2A	Reflexões sobre o desenvolvimento
	[286] E ela tinha controle da sala.	2C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[287] Estando ali junto ajudou bastante.	2C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
13. Vocês conseguiram gerenciar os grupos? Quais as dificuldades?	[288] A PO chegou a comentar conosco que desde que ela entrou na UEL uma das dificuldades que ela encontrou nos alunos foi a questão da gestão de sala de aula.	2C	O ensino como troca social
	[289] Porque os alunos sabiam o conceito, mas tinham dificuldade na gestão da aula.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[290] Por isso, ela insistiu com a gente para que pensássemos bastante na forma como conduziríamos a atividade experimental.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[291] Depois ela até chegou a perguntar como foi a aula.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[292] Nessa questão de gerenciar os grupos, penso que não teve grande problema.	3C	Gerenciamento dos trabalhos
	[293] Apesar dos alunos conversarem bastante.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
[294] Mas, eles respeitavam quando falávamos.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem	

	[295] Mas na questão da gestão da aula, não tinha aquele dialogo e participação dos alunos.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[296] Pareciam que estavam dispersos.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[297] Ficou muito ruim essa aula experimental.	2B	Sentimento sobre a sua aula
	[298] A gestão que eu digo é a forma como conduzimos a aula.	2A	Busca por compreender o ensino
	[299] Que nem na introdução demorou um monte para começarmos os experimentos.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[300] Do nada fazia interrupções.	2B	Autoavaliação
	[301] Não ficou bom isso.	2B	Autoavaliação
	[302] Não sentimos dificuldade em ajudar eles a realizarem os experimentos e a explicar.	2B	Autoavaliação
	[303] A questão foi que tinha grupos que se você não ficava ali em cima para eles fazerem.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[304] Eles ficavam conversando.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[305] Enquanto você estava no grupo eles faziam, prestavam atenção, perguntavam.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[306] A partir de que você saia para atender outros grupos, eles se dispersavam.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[307] Na maneira que estava distribuído a sala era difícil controlar.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação com os outros
<i>Então, a partir de 23 minutos os grupos ainda estão fazendo os experimentos, vocês continuam ajudando eles com a PE e alguns grupos já estavam começando a responder as perguntas do roteiro</i>	[308] Alguns experimentos foram mais rápidos que outros.	2A	Sua relação com os experimentos
	[309] Por exemplo, o da garrafa demorou um bom tempo e não deu certo.	2A	Sua relação com os experimentos
	[310] Ficamos esperando virar, mas não virava nunca.	2A	Sua relação com os experimentos
	[311] Os outros experimentos era rapidinho.	2A	Sua relação com os experimentos
	[312] Por isso alguns grupos já estavam respondem as perguntas.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
14. Por que vocês ficaram auxiliando mais um grupo do que outros?	[313] Vou falar por mim, eu tenho dificuldade em me expressar, de ir lá na frente da sala.	2B	Autoavaliação
	[314] Que nem eu saio ali do nada e falo.	2B	Autoavaliação

	[315] Eu não tenho essa questão de gestão de sala de aula mesmo.	2B	Dificuldades particulares
	[316] Gestão para passar nos grupos e perguntar como está.	2B	Sentimento sobre a sua gestão
	[317] Tenho bastante dificuldade.	2B	Autoavaliação
	[318] E fiquei mais em alguns grupos porque acabei me entrosando.	2B	Sentimento sobre a sua gestão
	[319] Tenho dificuldade.	2B	Autoavaliação
	[320] Essa aula na verdade foi do E2 e não minha.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
	[321] No sentido que fiquei mais na retaguarda e ele ficou mediando, e discutindo com os alunos.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
	[322] Tem também a questão de que o E1 é detalhista.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
	[323] Ele sentava e explicava passo a passo para os alunos, escrevia as equações e discutia com eles.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
15. Como pensaram em distribuir a aula, uma vez que era em dupla?	[324] Então, a gente chegou a dividir até a parte escrita, isso foi ruim.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[325] O E2 ficou responsável por escrever o planejamento dessa atividade experimental.	2C	O ensino como troca social
	[326] Ele que escreveu, a gente combinou que ele daria a aula e eu ficaria mais auxiliando.	2C	O ensino como troca social
	[327] Não era para ser dessa forma.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[328] Tanto que a outra aula experimental eu que escrevi.	2C	O ensino como troca social
	[329] Fiquei mais ativo e ele também.	2C	O ensino como troca social
	[330] Ficou mais dividido.	2C	O ensino como troca social
	[331] Nessa o E2 fez praticamente tudo.	2C	Identificações e ideais sobre o ensino enquanto atividade social e interativa
	[332] Ficou de o E2 fazer a introdução, iniciar a aula.	2C	O ensino como troca social
	[333] Eu de explicar e discutir.	2C	O ensino como troca social

	[334] Nessa atividade tive bastante dificuldade em ser mais participativo.	2B	Autoavaliação
	[335] Na hora ali a gente se ajudava.	2C	Valor atribuído ao ensino como interação social
	[336] Via que um estava mais apurado ou com dificuldade e dava uma mão.	2C	Valor atribuído ao ensino como interação social
16. Por que resolveram entregar esses papéis? Qual objetivo	[337] Esses papéis que entregamos tinha as reações químicas de cada experimento.	2A	As maneiras que realiza o ensino
	[338] A PO tinha dado uma sugestão de colocarmos essas reações químicas sem nada escrito, apenas as equações químicas para que eles interpretassem o que estava ocorrendo.	1C	Sua relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[339] Na verdade, acho que eles nem usaram.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[340] O objetivo que tínhamos com esses papéis não foi alcançado.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[341] Algumas vezes quando conversávamos com os alunos, eles até utilizavam as reações para entender o que estava acontecendo.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[342] Para eles acho que pouco faz sentido.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[343] Eles olham e ficam por isso mesmo.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
17. Como tentaram resolver o problema do experimento que não estava dando certo?	[344] O erro foi o seguinte, testamos com os reagentes da UEL e estava em pó, mas tinha no colégio e resolvemos pegar de lá, porém o da escola estava granulado e deu diferença na concentração.	2A	Explicação sobre o experimento
	[345] Não virava a reação.	2A	Explicação sobre o experimento
	[346] Sei que depois que acabou a aula experimental o E1 fez novamente e deu certo.	2A	Maneiras como realizou o ensino
	[347] Mudamos a concentração e o reagente.	2A	Maneiras como realizou o ensino
	[348] Levamos até na sala para mostrar aos alunos.	3B	Sentido que atribuído a aprendizagem
	[349] Deu errado porque trocamos o reagente, usamos um para testar e na hora usamos outro.	2A	Maneiras como realizou o ensino

	[350] Acabamos justificamos dessa forma para os alunos.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[351] Testamos todos antes e tinha dado certo o experimento.	2A	Maneiras como planejou o ensino
	[352] No dia da aula não deu como previmos.	2B	Sentimento sobre a sua gestão
	[353] Não sei se os alunos entenderam o motivo de ter dado errado o experimento.	3B	Preocupação do professor com a aprendizagem
	[354] A PE chegou a realizar esse experimento em outra turma e ela disse que deu certo.	2C	O ensino como troca social
	[355] Teve outro que não deu muito certo que foi o do sangue do diabo, que era para ficar mais claro e não ficou.	2A	Sua relação com o experimento
	[356] Os alunos entenderam o processo, não foi um atrapalho.	3A	Sua percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[357] Teve também a experiência do ácido nítrico que achávamos que não daria certo e deu super certo	2A	Sua relação com o experimento
	[358] Colocamos para apenas um grupo fazer.	3C	Gerenciamento dos trabalhos em grupo
<p><i>Os grupos então iniciam as apresentações de seus experimentos, explicam o que tinham feito. O primeiro grupo foi o do ácido nítrico, depois o do sopro mágico, sangue do diabo e por último o da garrafa azul, após cada apresentação foi feita a explicação do que acontecia abordando o equilíbrio químico nos experimentos. Vamos assistir um pouco de cada apresentação e explicação</i></p>	[359] No início quando distribuimos as funções era para apenas ir o porta voz do grupo apresentar.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[360] Acabou que em alguns grupos outros alunos foram juntos.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[361] A explicação ficou bem ruim tanto a nossa.	2B	Sentido que atribuído ao ensino
	[365] Quanto dos alunos.	3A	Percepção e reflexões sobre as relações dos alunos com a aprendizagem
	[363] Os alunos chegaram a ter bastante erro conceitual.	3A	Reflexão sobre as dificuldades de aprendizagem
	[364] Eles falavam o que tinham feito e não relacionaram com o conteúdo.	3A	Reflexão sobre as dificuldades de aprendizagem
	[365] Não tentaram explicar o que aconteceu no experimento.	3A	Reflexão sobre as dificuldades de aprendizagem
	[366] A gente teve dificuldade em explicar o conceito químico envolvido.	1B	Avaliação da sua própria compreensão da mesma
	[367] Dentre os experimentos o do ácido nítrico foi o melhor.	1B	Avaliação da sua própria compreensão do conteúdo

	[368] Não era tão difícil de explicar.	1B	Avaliação da sua própria compreensão do conteúdo
	[369] Os outros ficaram mais confusos para gente.	1B	Avaliação da sua própria compreensão do conteúdo
	[370] Pelo fato de não ter dado certo e isso dificultou bastante.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento
18. O que acharam desse formato em que os alunos apresentavam e vocês explicavam na sequência?	[371] Particularmente acho proveitoso.	3B	Sentido pessoal atribuído a aprendizagem
	[372] Força eles a deixarem de ser um pouco mecânico de simplesmente fazer e deixar o professor falar tudo.	3B	Preocupações com o envolvimento
	[373] Eles precisam saber o que estão fazendo para poder entender a explicação.	3B	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[374] Nem que seja para apenas falar o que realizaram isso ajuda a terem mais atenção e não apenas ver o que acontece, mas entender o processo.	3B	Sentido pessoal atribuído a aprendizagem
19. De modo geral, como foi a aula na concepção de vocês?	[375] Foi desastrosa.	2B	Sentido pessoal que atribui a ação
	[376] E teve bastante falha.	2B	Sentido pessoal que atribui a ação
	[377] Faltou um fechamento melhor entre o problema da aula, o experimento e o conceito de Equilíbrio Químico.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento
	[378] Penso que os alunos saíram sem ter uma compreensão melhor do que seja uma reação que entra num estado de equilíbrio e que pode ocorrer alguns fatores que alteram esse estado.	3B	Preocupação de intervir e gerenciar; Preocupação com o envolvimento
	[379] Ficou vago e muito atrapalhado a atividade experimental.	2A	Reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento
	[380] Teve alguns experimentos que não deram certo.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[381] Não estávamos preparados para esse acontecimento.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[382] Teve outro fator, ficou vago a problemática que era o tema da aula sobre a altitude, não teve uma ligação.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[383] A gente começou falando sobre a altitude, não discutimos e depois não concluímos.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[384] Ficou bagunçado e sem contexto.	2B	Sentido atribuído ao ensino

20. Quais foram as dificuldades que tiveram com essa aula experimental?	[385] Tive dificuldade em apresentar, na questão da gestão da sala de aula, em se relacionar com os alunos.	2B	Autoavaliação em questão da gestão
	[386] Tive mais dificuldade em explicar.	2B	Autoavaliação
	[387] Que nem teve esses experimentos que não deram certo.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[388] A gente se planeja de uma maneira, de repente não acontece como tinha pensado.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[389] Daí começa a ficar nervoso.	2B	Autoavaliação em questão da gestão
	[390] Outra dificuldade nossa foi relacionar os momentos da aula.	2B	Autoavaliação
	[391] Tivemos dificuldade nessas transições de introduzir, realizar os experimentos e depois fazer as explicações.	2C	Dificuldades produzidas em decorrência da interação com os outros
	[392] Para que tivesse um sentido e uma relação entre o conteúdo e o tema com a atividade experimental.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
21. O que aprenderam enquanto desenvolviam a aula experimental?	[393] Aprendemos bastante principalmente o que não fazer.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[394] Foi a primeira aula e o primeiro contato com a turma.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[395] Depois a gente foi pegando o jeito.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[396] Tendo mais contato com a turma e conversando mais com os alunos.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[397] Desta forma mesmo não dando muito certo as coisas você vai adquirindo uma propriedade maior para lidar com essas coisas e não ficar mais nervoso.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[398] Também a atividade experimental ela é mais difícil do que uma aula normal.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[399] Ainda bem que fizemos em dupla, foi bem melhor.	2C	Quanto partilha de uma comunidade de educadores
22. Como foi a interação de vocês com os alunos?	[400] Foi tranquila e boa a nossa interação com os alunos.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[401] Já tínhamos um contato com eles a um bom tempo antes de darmos a aula.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[402] O sistema do colégio é bloqueado.	1A	Relação com o local onde o conteúdo é encontrado

	[403] Acompanhamos a turma por pouco tempo.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[404] Entramos na metade do semestre e eles já iriam trocar de professor.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[405] Eles nos respeitavam.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão, posição e autoridade enquanto professor
23. O que vocês mais gostaram ao longo do desenvolvimento da aula?	[406] O que eu mais gostei foi da intervenção e participação da PE.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar e o quanto isso influi em sua identidade profissional
	[407] Tivemos casos de colegas que o professor deixava os estagiários largados.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[408] No nosso caso a PE sempre estava junto e ajudava acompanhando os grupos.	2C	Quanto o professor partilha de uma comunidade de educadores
24. Vocês consideram que os objetivos descritos no plano foram alcançados?	[409] Penso que não, o próprio caso das funções dentro dos grupos foi uma coisa que não funcionou.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[410] Antes mesmo de realizarmos os sorteios já não estava funcionando.	2A	Reflexão sobre o desenvolvimento da aula
	[411] O tema foi uma coisa que elaboramos, mas não trabalhamos direito.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[412] Precisávamos ver a avaliação em relação a eles também para saber se realmente eles conseguiram investigar experimentalmente sobre o conteúdo.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos aprendem
	[413] Não sabemos se no final da atividade experimental se conseguimos deixar isso claro para eles.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos aprendem
	[414] Eles estavam com dificuldade.	3A	Percepção das dificuldades de aprendizagem
	[415] O objetivo nosso era fazer com que eles pudessem investigar experimentalmente os fatores que afetam esse equilíbrio e entenderem como afetam.	3B	Sentido que a aprendizagem adquire
	[416] No final da explicação dos experimentos a gente não buscou isso, apenas fomos falando e isso ficou descuidado.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[417] Sim, no caso dos experimentos que tínhamos	2A	Reflexão sobre as dificuldades com

25. A aula ocorreu de acordo com o que vocês planejaram (desenvolvimento, estrutura, recursos, avaliação)? Ocorreu algo inesperado?	planejado, chegou na aula não deu certo.		relação aos experimentos
	[418] Outra coisa foi a divisão da aula, tínhamos planejado uma maneira de realizar.	2A	Reflexão sobre a maneira que realizou o ensino
	[419] Acabou que demoramos um monte para iniciar a aula e as funções não ocorreram como desejado.	2A	Reflexão sobre a maneira que realizou o ensino
26. Como foi a questão do tempo? Conseguiram gerenciar? O que vocês têm a falar em relação a essa estrutura da aula?	[420] Acho que essa parte da organização ficou enrolada.	2B	Pensamento sobre a atividade docente
	[421] Ficamos arrumando as vidrarias e regente na hora da aula.	2A	Reflexão sobre a maneira que realizou o ensino
	[422] A realização dos experimentos deu um tempo a mais por causa daqueles que não deram certo e ficamos tentando resolver, testando e esperando se virava.	2A	Sua compreensão sobre a realização dos experimentos
	[423] O que levou a passar o tempo que tínhamos planejado e conseqüentemente faltou para o último.	2A	Expressa uma explicação sobre sua ação
	[424] Já tínhamos extrapolado o tempo da aula.	2A	Reflexão sobre a maneira que realizou o ensino
27. Como vocês se sentiram assistindo a sua própria aula?	[425] A gente consegue ver as limitações e dificuldades, principalmente em relação a mim.	2B	Autoavaliação
	[426] Tinha uma visão sobre mim.	2B	Autoavaliação
	[427] Quando assisti, vi que não tem nada a ver com o que pensava.	2B	Autoavaliação
	[428] A própria maneira que eu fico ali na frente, acabo falando rápido.	2B	Autoavaliação
	[429] Eles falam vai com calma professor.	2B	Pensamento sobre a atividade docente
	[430] Às vezes não acho que estou falando rápido.	2B	Pensamento sobre a atividade docente
	[431] Quando assistimos acabamos mudando essa ideia, pois vejo que realmente falo rápido.	2B	Autoavaliação
	[432] O pensamento que temos quando estamos desenvolvendo a aula é outro.	2A	Reflexão sobre a atividade docente
	[433] Quando nós assistimos muda completamente.	2B	Pensamento sobre a atividade docente
28. O que mudariam ou manteriam se tivessem que dar essa mesma aula novamente?	[434] Mudaria os experimentos.	2A	Relação com os experimentos
	[435] Manteria o do ácido nítrico.	2A	Relação com o experimento
	[436] Distribuiria para mais um grupo fazer.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor

[437] Também abordaria uma parte mais conceitual, porque ficou bem fraco.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[438] Tiraria as funções com certeza.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[439] Dividiria melhor os grupos.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[440] Não trabalharia os 4 experimentos de uma só vez, ficaria com dois apenas.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[441] Ficou muitos experimentos para discutir e no final não discutimos nada.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[442] Também não usaria as funções.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[443] Faria todos escrever.	2A	Percepção e reflexões sobre o seu próprio desenvolvimento como professor
[444] Não será um método que eu vou usar quando for professor e levar os alunos para uma atividade experimental.	2B	Sentido que atribui ao ato de ensinar
[445] Acho que todos têm que executar todas as funções.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
[446] Também fazer com que todos escrevam não quer dizer muita coisa.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
[447] Um vai copiar do outro ou um vai fazer e outro ficar olhando.	3A	Percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
[448] Teria que procurar um outro método para que todos pudessem participar.	3B	Preocupações do com o envolvimento
[449] Esse negócio de grupo nunca dá certo.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem por grupos
[450] Um ou outro que faz.	3A	Percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
[451] Atividade experimental já é complicado de trabalhar e grupo também.	2A	Reflexão sobre a atividade docente Sua relação com os experimentos e grupos

## APÊNDICE G

### Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa do Planejamento

– D2

#### Aula experimental investigativa – Determinação qualitativa de íons Ferro e Cálcio em alguns alimentos

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E3 e E4: licenciandos

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
1. Como foi o processo de elaborar essa primeira aula experimental de caráter investigativo?	[452] O primeiro foi muito difícil.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[453] Esse do leite, o primeiro plano de aula, não deu certo, não foi investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[454] O primeiro a gente fez e não ficou investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[455] Foi a PO que deu umas dicas para a gente, falando para procurarmos em tal lugar, tal artigo e conseguimos fazer o do leite.	2C	O ensino como troca social; Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[456] Mesmo assim foi diferente para nós, não sabíamos o que ia dar.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[457] Tivemos que testar no laboratório antes de levar.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[458] Víamos que do jeito que tínhamos feito não ia dar certo, tivemos que fazer adaptações no roteiro para poder dar certo e assim os alunos poderem ver a diferença.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[459] Testamos umas 3 vezes.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[460] A nossa preocupação maior era chegar lá e não dar certo o experimento.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[461] Como vamos dar um experimento que não dá certo?	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
[462] Por isso a importância do planejamento, até para ver o tempo que iríamos gastar.	2A	Reflexões sobre as atividades docentes	
2. Vocês lembram que assunto optaram e que tipo de proposta pensaram inicialmente para esta aula	[463] Era uma coisa nada a ver.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[464] Foi análise de cátions.	2A	Maneiras como realiza o planejamento

<i>experimental investigativa?</i>	[465] Mas, não era investigativo era só para verificar.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[466] E não tínhamos muita base sobre como montar um experimento investigativo e o conteúdo era de analítica.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[467] É difícil você montar nesse caráter pensando nos assuntos de analítica.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[468] Complicado e difícil até mesmo fazer o aluno entender analítica.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[469] Então a primeira ideia que tivemos foi de fazer a separação de cátions.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[470] E a PO falou que não era investigativo.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
<i>3. Por que escolheram esse tema: Identificação e Separação de cátions do grupo IV – Grupo do cálcio (Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>) em mistura desconhecida, para o primeiro plano de aula?</i>	[471] Porque a PE estava dando essa matéria de identificação de cátions.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[472] Achamos que dava para fazer e no fim não conseguimos fazer com que fosse investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[473] Queríamos montar o experimento sobre esse conteúdo.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[474] E a PE sugeriu o conteúdo para a gente.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[475] Ela falou que podíamos fazer um experimento com o conteúdo que ela estava trabalhando.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[476] O que iríamos fazer ela deixou livre para montarmos.	2C	O ensino como troca social
<i>4. Por que estruturaram o primeiro plano de aula da forma que fizeram?</i>	[477] Porque foi assim que a PO ensinou a gente	2C	O ensino como troca social; Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[478] Seguimos a regra conforme foi ensinado.	2C	O ensino como troca social; Opiniões e avaliações afetam sua decisão
<i>5. Qual era o objetivo com essa aula prática?</i>	[479] No caso do primeiro plano de aula queríamos que eles separassem mesmo os cátions, verificassem os precipitados, as separações.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[480] Conseguiram sair daquele abstrato da sala de aula e visse no real a separação.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[481] Nessa matéria a professora dava fluxograma para eles e é complicado entender.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[482] Pois, batemos o olho no fluxograma e entendemos.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente

	[483] E agora eles que estavam pegando o jeito eles tinham muita dificuldade.	3A	Percepções sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[484] Então como ela tinha falado que estava dando essa matéria pensamos em fazer um experimento sobre separação.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[485] Por exemplo, essa matéria acho que não se dá no ensino médio, é tudo novidade para eles.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[486] É complicado separar sem enxergar a separação.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
<i>6. Como pensaram em desenvolver a proposta de vocês no primeiro plano de aula que fizeram?</i>	[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.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[488] Também colocamos um fluxograma, porque como estavam trabalhando em sala colocamos um fluxograma para eles elencarem os dois.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[489] Eles iriam fazer as separações, iriam verificar o que precipitou, o que mudou de cor, o que acontecia no geral.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
	[490] Depois, iríamos discutir os experimentos com eles para ver se tinham entendido.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[491] E daríamos um questionário final com algumas questões	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
		[492] Porque queríamos ver se a forma como montamos a aula, possibilitou que eles entendessem a matéria, ao responder as perguntas.	2B
<i>7. Por que colocaram essas 4 questões?</i>	[493] Então nós pensamos em entregar essas questões e eles iriam responder.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[494] Depois teríamos as respostas para fazer o relatório para o estágio.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[495] E iríamos discutir com eles as questões no quadro.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
		[496] É essa questão problema que achávamos que estava sendo investigativo.	2A
<i>8. Por que colocaram esta questão problema no roteiro experimental? Qual a intenção?</i>	[497] Pois, achávamos que sempre que dava uma questão problema de início isso que era ser investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[498] Montamos uma questão com um cátion que estávamos investigando.	2A	Maneiras como realiza o planejamento
	[499] E achamos que essa era a parte investigativa.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente

9. Por que utilizaram este tipo de material e reagente?	[500] Porque era o que tinha em laboratório.	2A	Maneira como realiza o planejamento dos recursos materiais
	[501] E lá na escola eles tem um laboratório muito bem equipado.	1A	Relação com o laboratório
	[502] Então não pensamos em usar materiais do dia a dia.	2A	Maneira como realiza o planejamento dos recursos materiais
	[503] Já que no laboratório eles tinham vários materiais utilizamos o que eles tinham.	1A	Relação com o laboratório
	[504] E nem imaginamos em usar materiais de baixo custo, não passava pela nossa cabeça.	2A	Maneira como realiza o planejamento dos recursos materiais
10. Vocês leram este artigo? O que acharam?	[505] Achamos bem interessante, só que no começo achamos meio confuso entender ele.	1A	Relação com o artigo
	[506] Tinha umas coisas que tivemos que pesquisar como o Semorin, para ver o que era, se podia ser substituído caso não tivesse.	1A	Maneiras como se apropria do conteúdo e busca por compreendê-lo
	[507] Eu não tinha ideia que existia uma variedade de leites rico em cálcio, rico em ferro.	1B	Quanto o professor gosta e se envolve com a matéria que ensina
	[508] Enquanto a E4 pesquisava sobre o Semorin eu estava pesquisando sobre os leites.	1A	Maneiras como se apropria do conteúdo e busca por compreendê-lo
	[509] Modificamos bastante o artigo, não fizemos igual.	1A	Maneiras como se apropria do conteúdo e busca por compreendê-lo
	[510] Porque fizemos a primeira vez e não deu certo, então fomos adaptando até ficar aceitável, até ficar visível mudança de cor.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[511] E testamos três vezes até ficar no ponto que achamos ideal.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
11. Por que resolveram mudar o plano de aula e fazer sobre o outro tema: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em leite enriquecido? Qual sua relevância?	[512] Porque leite é diário, fora a E4 que não gosta de leite, muitos tomam leite.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[513] É uma coisa que imaginamos que seria interessante para o aluno.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[514] 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
	[515] E acredito que é mais para esclarecer.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[516] 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

	[517] 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 a aprendizagem Preocupação com o envolvimento
12. Qual era o objetivo de vocês com esta nova atividade experimental?	[518] Era investigar a presença de cálcio e ferro de uma maneira diferente do primeiro planejamento.	2A	Maneiras como realiza o planejamento dos objetivos
	[519] Aqui eles iriam identificar no leite que era uma coisa do dia a dia deles.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[520] Depois iríamos mostrar a caixa de cada leite e para eles verem qual era o tipo de leite que apresentava cálcio ou ferro.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[521] E a ideia era não mostrar de início qual o tipo de leite que iríamos levar.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[522] Mas, era para eles tentarem descobrir e identificar a presença de cálcio e ferro.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[523] Se não eles já iriam saber qual leite tinha.	3B	Preocupação com o envolvimento
13. Como pensaram em desenvolver essa aula?	[524] Pensamos em trabalhar em grupo, depois falar um pouco sobre o consumo do leite e a importância do cálcio e ferro para o nosso organismo.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
	[525] Depois eles fariam o experimento e anotaria as observações, para então discutirmos os resultados.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
	[526] Por último iriam responder algumas questões que estavam no roteiro.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[527] O que a gente não seguiu no artigo foi a metodologia.	1A	Onde achou o conteúdo
	[528] Porque não gostamos da proposta do artigo.	1B	Relação com o artigo
	[529] Então adaptamos de modo que achamos que ficaria melhor para os alunos identificar e compreender a matéria.	3B	Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
14. Quais conceitos químicos queriam trabalhar?	[530] Nesse, trabalhamos com as reações químicas na presença de íons, geradas entre o leite e os outros reagentes.	2A	Maneiras como realiza o planejamento dos conteúdos
15. Por que vocês colocaram essa questão problema no roteiro?	[531] Porque pensamos que eles não imaginavam que poderiam fazer uma análise de algo que eles consomem no dia a dia.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[532] Queríamos fazer com que eles pensassem em como poderíamos identificar a presença de cálcio e ferro em alguns alimentos, no caso o leite.	3B	Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo

16. Por que dividiram em duas etapas o experimento?	[533] Para ficar melhor de se entender.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[534] Faz a primeira parte, discute e depois faz a outra parte.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e demais atividades em grupos
	[535] A segunda parte do experimento era mais demorada.	2A	Relação com os experimentos
	[536] Quando fizemos o primeiro roteiro desse experimento vimos que estava confuso a parte experimental.	2A	Relação com os experimentos
	[537] Separamos para ficar mais compreensível para que os alunos conseguissem saber qual tipo de leite que tinha os íons.	3B	Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
17. Por que colocam está figura?	[538] Foi uma sugestão da PO.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[539] Porque deixa o roteiro mais didático.	2A	Reflexões sobre as atividade docentes
18. Por que colocaram estas 3 questões no final do roteiro?	[540] E gostamos de colocar essas questões no final.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[541] Para ver o que os alunos respondem e ter um feedback dos alunos.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
19. Por que neste novo roteiro vocês não colocaram um fluxograma?	[542] Porque fugia totalmente da proposta e nem pensamos em colocar o fluxograma para essa aula experimental na verdade.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
20. Por que no tema, após correções, vocês tiraram a palavra leite e substituíram por alguns alimentos?	[543] Porque outros alimentos também contêm cálcio e ferro, até mesmo nas questões finais colocamos um questionamento sobre outro alimento a erva mate.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[544] E a PO pediu para substituir para ficar diferente do artigo.	1C	Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
21. Por que colocaram uma nota de rodapé sobre o Semorim?	[545] Porque achamos que ninguém sabia.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[546] Até tivemos que pesquisar porque não sabíamos o que era esse produto.	1A	Maneiras como se apropria do conteúdo e busca por compreendê-lo
22. Por que resolveram trabalhar com mais de um tipo de leite?	[547] Porque era para deixar mais investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[548] Então resolvemos fazer o experimento com 3 tipos de leite.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[549] Usamos um enriquecido em cálcio, um enriquecido em ferro e outro normal para poder comparar.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[550] Demos continuidade na aula da professora.	2C	O ensino como troca social

23. <i>Como pensaram em introduzir a aula experimental?</i>	[551] Pensamos em dar uma introdução para eles saberem a onde são encontrados o cálcio e o ferro, saber para que serve o cálcio, por exemplo.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
	[552] E em levar para eles essa introdução voltada para a alimentação e saúde.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[553] Não só jogar o conteúdo, mas trazer a importância desses íons.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[554] O nosso propósito em tudo foi sempre ligar o cotidiano deles com a aula, com a matéria que estavam vendo, nos esforçar para tentar fazer isso.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
24. <i>Por que colocaram algumas equações?</i>	[555] Para mostrar a eles que o que estava acontecendo no experimento, que o estavam fazendo tinha uma reação.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[556] Eles trabalhavam bastante com reações também por ser um curso técnico.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[557] Era importante para nós mostrar a reação para eles verem o que formava, o que acontecia.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
25. <i>Por que determinaram um tempo para cada momento da aula?</i>	[558] Porque tínhamos um certo tempo para poder dar a aula e tínhamos vários conteúdos para abordar.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[559] E tínhamos medo de não dar tempo de dar o que tínhamos planejado.	2B	Como trabalha suas inseguranças
	[560] Então estipulamos o tempo que pensamos que levaríamos em cada momento.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[561] Até fizemos a aula em casa levando em conta o tempo que os alunos levariam para fazer as coisas e responder os questionamentos.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[562] Para que pudesse ficar bem organizado e desse tempo de fazer tudo sem ficar nada sem dar.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[563] Até porque só teríamos aquela aula disponibilizada pela professora, não teríamos outro momento para continuar.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
26. <i>Por que pensaram nestes recursos metodológicos que colocaram no plano de aula?</i>	[564] Porque era o que tínhamos disponível na escola e que poderíamos usar, então escolhemos esses para aula.	1A	Relação com o local

27. <i>Por que optaram por esse tipo de avaliação descrito no plano de aula?</i>	[565] As atividades pensamos em dar questões finais por uma questão de feedback mesmo.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
28. <i>Por que colocaram para analisar primeiro os íons ferro e depois o cálcio?</i>	[566] Não tem um motivo, apenas seguimos o artigo mesmo.	1A	Onde achou o conteúdo
29. <i>Por que pensaram em questionar os alunos em relação à coloração?</i>	[567] Porque a mudança de coloração é bonita de ver.	1B	Quanto gosta e se envolve com o conteúdo
	[568] E tudo o que é visual para eles fica mais fácil para eles discutiram.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[569] Então pensamos em algum experimento que tivesse a mudança de coloração por ser mais fácil deles entenderem e ver.	3B	Preocupação com o envolvimento e motivação
30. <i>Por que pensaram em não mostrar o tipo de leite antes de realizar o experimento?</i>	[570] Para não induzir os alunos na resposta.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[571] Porque nos enquanto alunos procuramos o que é mais fácil, se a caixinha está ali vamos querer dar uma olhada.	3A	Percepção e reflexão sobre as relações dos alunos com os conteúdos
	[572] Por isso optamos por não mostrar na aula como sugerido.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[573] E pensamos que isso seria interessante para a discussão.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[574] Pois, poderíamos ver se realmente eles estavam entendendo o experimento.	3A	Busca por compreender como os alunos aprendem
31. <i>Por que vocês testarem os experimentos?</i>	[575] A princípio foi pelo fato que aconteceu de dar errado outra vez.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente
	[576] Como era a nossa primeira vez a gente acatou como se fosse a bíblia.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão
	[577] Ela falava e fazíamos o que ela falava.	2C	Opiniões e avaliações afetam sua decisão; Relação com as pessoas que detêm o conhecimento
	[578] Porque não tínhamos experiência nenhuma era nossa primeira vez	2B	Autoavaliação
	[579] Com o passar do tempo, conversando com nossos colegas, eles falavam que chegou no colégio e não deu certo o experimento.	2C	O ensino como troca social
	[580] Então testamos 3 vezes esse experimento.	2A	Maneiras como realiza o planejamento das atividades
	[581] Teve um dia que fomos testar esse experimento e a PO chegou e perguntou se tinha dado certo e	2C	O ensino como troca social

	falamos que tivemos que mudar novamente.		
	[582] Ela até falou sobre a importância de testar e readequar o roteiro.	2C	O ensino como troca social
32. Agora vocês dizem que é de caráter investigativo? Por que?	[583] Sim, na verdade agora sabemos o que é ser de caráter investigativo.	2A	Reflexões sobre o seu desenvolvimento docente; Busca por compreendê-lo melhor
	[584] Foi possibilitado que eles usassem algo do cotidiano e eles foram descobrindo aos poucos.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[585] Não chegaram lá e somente verificaram se tinha ou não cálcio e ferro, foi possível pensar no por que será que é ferro ou cálcio? O por que esse tem cálcio e outro não?	3B	Sentido que atribui a aprendizagem; Capacidade pessoal de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
	[586] Se eles tivessem feito aquele outro experimento eles iriam simplesmente fazer e ir embora, ninguém ia lembrar de nada.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem; Preocupação com o envolvimento
	[587] Foi o que gerou discussão no final.	2A	Relação com o plano de aula
33. Vocês realizariam essa aula experimental novamente?	[588] Sim. Ficou bom.	2B	Quanto gosta da aula
	[589] Eu faria com certeza.	2B	Quanto gosta da aula
34. Como foi elaborar uma aula experimental investigativa?	[590] No começo foi difícil, mais fomos pegando o jeito.	2B	Autoavaliação
	[591] Pois, tivemos dificuldade em elaborar um plano de aula, porque você tem que ter uma ideia, ir montando, testando até conseguir ter uma estrutura legal da aula.	2B	Autoavaliação
	[592] Tanto que agora se eu for elaborar uma aula experimental vou pensar de modo investigativo.	2B	Autoavaliação
35. O que vocês levaram em consideração ao planejar essa aula experimental?	[593] Focamos no curso técnico, no perfil deles, porque é diferente do ensino médio.	2A	Reflexões sobre a atividade docente
	[594] Então focávamos na elaboração das aulas experimentais trazer algo do cotidiano, não sendo muito simples mais voltado para o curso técnico mesmo.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
36. Tem algo que queiram comentar sobre esse processo de planejamento?	[595] Tem alguns conteúdos que é difícil mesmo de você elaborar.	1B	Sentido atribuído ao conteúdo
	[596] Não é tudo que dá para fazer uma aula experimental investigativa.	2A	Reflexões sobre a atividade docente; Relação com a aula investigativa
	[597] Conseguimos ao nosso ver.	2B	Autoavaliação

## APÊNDICE H

### Fragmentação, Acomodação e Caracterização das frases da etapa de Execução – D2

#### Aula experimental investigativa – Determinação qualitativa de íons Ferro e Cálcio em alguns alimentos

PE: professora regente da turma, PO: professora orientadora de estágio e E3 e E4: licenciandos

Pergunta	Unidades de análise	Matriz	Justificativa
<i>No primeiro momento da aula vocês conversam, mexem no material, leem o resumo que elaboram para a aula, os alunos chegam e vocês pedem para dividir em grupos menores para que todos participem e eles se dividem em 2 grupos com 3 alunos e 1 grupo com 2 alunos.</i>	[598] Pedimos para dividir em grupos menores, porque em grupos maiores nem todos acabam participando, ficando apenas um ou outro fazendo os experimentos.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
1. <i>Por que você faz estas perguntas iniciais sobre o conteúdo?</i>	[599] Fizemos essas perguntas para ver que ideia prévias eles tinham a respeito do consumo de leite e sobre a presença de cálcio e ferro, que era o assunto da aula.	3A	Ideias prévias dos alunos e suas dificuldades de aprendizagem
2. <i>Por que falam sobre a finalidade do experimento?</i>	[600] Trabalhamos com Química analítica e estamos acostumados em analítica fazer somente a análise dos elementos.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[601] Mas, queríamos fazer algo diferente que tivesse no dia a dia deles	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[602] Pensamos nessa atividade experimental com a ajuda da professora PO.	2C	O ensino como troca social
	[603] Que nem o leite eles consomem diariamente e as vezes você não se atenta ao fato de que está consumindo cálcio e ferro.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[604] Por isso, falamos que a finalidade da atividade experimental era determinar a presença dos íons cálcio e ferro no leite.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
3. <i>Que objetivo tinham com a questão problema na aula?</i>	[605] Porque, com certeza eles não tinham noção que poderíamos fazer isso ali com poucos materiais e de que eles poderiam fazer essa determinação.	3A	Reflexão sobre as relações dos alunos com o conteúdo
	[607] Então quisermos fazer algo diferente e eles gostaram bastante.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem

	[608] Até nós gostamos.	2B	Quanto gostou da aula
	[609] Eu nunca tinha feito esse experimento, nem no ensino médio e na faculdade.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
4. Por que fizeram a leitura do roteiro?	[610] Porque as vezes o aluno está lendo, mas não está lendo nada.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[611] Então, lemos pausadamente com eles explicando.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[612] E mesmo lendo junto sempre tem dúvidas depois.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[613] Na hora de fazer não entende daí chama.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
5. Por que fizeram o uso do semorim?	[614] Porque precisávamos de algo que se encontrava no mercado, coisas fáceis que eles não precisassem ir no laboratório conseguir o reagente.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
6. Por que vocês falam para colocarem de vagar os indicadores?	[615] Porque testamos antes os experimentos.	2A	Maneira como realizou o planejamento
	[616] A mudança era rápida ou então não enxergava muito, tinha que prestar bastante atenção no experimento.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[617] Chegamos até a modificar a quantidade de gotas.	2A	Maneira como realizou o planejamento
	[618] Testamos mais de duas vezes até que conseguimos deixar de um jeito que eles conseguissem observar.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[619] Também tinha precipitado de uma cor e hora de outra.	2A	Relação com o experimento
7. Por que já deixaram os leites nos béqueres?	[620] Porque eram 3 tipos de leite e a gente não queria que eles vissem as caixas de leite, porque uma era normal, outro tinha adição de cálcio e o outro de ferro.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[621] Se eles vissem as caixinhas já saberiam o resultado do experimento.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[622] Escondemos as caixas e colocamos os leites nos béqueres.	2A	Maneira como realizou o planejamento
8. Por que colocaram os reagentes na capela?	[623] Porque tinha alguns reagentes que precisavam ser usados na capela.	2A	Maneira como realizou o planejamento dos reagentes Relação com o experimento
	[624] Para que eles pudessem ir se acostumando a trabalhar na capela.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem

	[625] Porque usar ácido sulfúrico fora da capela é perigoso, por via das dúvidas sempre usar a capela.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[626] Eles não sabem usar nem as vidrarias e nem a capela.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[627] Aqui era o segundo semestre do curso, eles precisam ter afinidade por ser um curso técnico.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[628] Vimos que eles não tinham, nem o pessoal do terceiro e quarto semestre.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[629] Falávamos que iria demorar o experimento mais por conta disso mesmo.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[630] O experimento em si não era muito demorado.	2A	Relação com o experimento
<i>Quanto a organização da aula, que era o primeiro momento, vocês tinham previsto 20 minutos e no real, segundo o que foi gravado vocês realizaram em 7 minutos. Na realização do experimento estava previsto 50 minutos e no real foi 60 minutos</i>	[631] Usou do outro momento nesse.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[632] Demorou o experimento por causa disso que falei.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[633] Tinha alguns que nem sabia pipetar.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[634] A E3 ajudou bastante nessa parte, ficou na capela.	2C	Valor e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar
<i>9. Vocês conseguiram gerenciar os grupos? Como foi?</i>	[635] Creio que conseguimos gerenciar, quando não era uma era outra.	2B	Autoavaliação
	[636] A E3 ficou ajudando bastante eles na capela, ensinando a pipetarem.	3C	Valor e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar
	[637] Percebemos que eles possuem muita dúvida de interpretação.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[638] Por mais que liamos e reliamos para ver o que seria mais fácil deles entenderem, mas mesmo assim não entendiam.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[639] Eles parecem que não liam, ou liam pela metade.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[640] Nesse sentido é complicado fazer roteiro.	2C	Dificuldades pessoais produzidas em decorrência da interação com os alunos
	[641] Precisar ter bastante cuidado para que seja compreensível deles entenderem.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem

	[642] A E3 comentou comigo que ela teve que ensinar os alunos a pipetar, a usar a pera e a ensinar a medir.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[643] Então demora muito, imagina cada um do grupo pipetar uma vez, eles ficavam revezando foi um processo bastante demorado.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[644] Teve uma hora que a gente começou a ajudar porque estávamos preocupadas com o tempo.	2C	Valor e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar
	[645] Um grupo não podia ficar 15 minutos lá e os outros? Isso estava atrasando, por isso demos uma mão também.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
	[646] Primeiro deixamos eles e depois a gente assumiu.	3C	Manutenção de um ambiente propício às interações e à aprendizagem
<i>A E3 fica um bom tempo na capela, até terminar os experimentos praticamente e você fica auxiliando os grupos com a homogeneização, ajudar eles a filtrarem e a identificar os precipitados, isso vai até uns 60 minutos e pouco.</i>	[647] Eu estava ensinando eles a mexer o tubo de ensaio para homogeneizar, porque eles mexiam com o bastão de vidro.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[648] Teve um caso que uma aluna acho que tinha pressa ou medo de derrubar e já mexeu com o bastão.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[649] Eles tinham dificuldade para tudo.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
<i>10. Por que ficou bastante tempo auxiliando na capela os alunos? Como foi isso?</i>	[650] Na capela a gente viu que eles tinham bastante dificuldade em aula práticas, eles não sabiam nem utilizar a pipeta, a pera, não sabiam mexer mesmo.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[651] Como estávamos trabalhando com ácido, a gente viu que se deixássemos por conta deles não saberiam fazer.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[652] Estavam muito atrapalhados com a pera, não conseguiam acertar o menisco.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[653] Tinham muita dificuldade mesmo, não estavam conseguindo fazer.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[654] Fiquei focada ali na capela auxiliando eles para andar o experimento.	2C	Valor e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar
	[655] Eles não tinham noção.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[656] Algumas meninas tinham medo de usar, não queriam usar, viam três de um grupo e duas não	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo

	queriam nem relar, daí ficava um corajoso para fazer.		
	[657] Teve um momento que eu assumi porque eles estavam com medo, muito devagar e estavam atrasados.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
11. Por que você E3 chega a perguntar sobre a função do HCl (ácido clorídrico)?	[658] Nem tinha haver com o contexto, mas como eu vi que eles estavam com muito medo eu perguntei para eles para ver se sabiam o que estavam fazendo, com o que estava mexendo.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[659] Eu vi que eles não sabiam nada.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
12. Em algum momento vocês sentiram a falta da professora da turma auxiliando junto?	[660] Não, já fomos preparadas pensando que era a nossa aula.	2C	O ensino como troca social
	[661] Os alunos estavam tranquilos, bem interessados, não tinha isso de fazer bagunça.	3A	Percepção sobre as relações dos alunos com o conteúdo
A partir de 61 minutos começa a explicação dos experimentos	[662] É difícil as reações.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[663] Fizemos mais para demonstrar.	2A	Maneira como realizou o planejamento
13. Por que explicaram usando as equações?	[664] Pois como iríamos explicar sem ter uma equação?	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[665] Não aprofundamos, foi bem por cima só para eles saberem que tem uma reação por trás de tudo o que fizera.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[666] Não quisemos trabalhar muito aprofundado no que a professora estava trabalhando em sala.	2B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[667] Pois não teria tempo para fazer tudo isso.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[668] Reação é mais difícil para eles, pois não sabem nem o básico.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[669] Dar um complexo desse tamanho, não tem nem como eles entenderem.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[670] Era mais para demonstrar mesmo, mostrar a característica.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[671] Cada complexo tem uma cor característica e assim que eles iriam distinguir.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
14. Por que ficavam fazendo perguntas para os alunos em cada etapa da explicação?	[672] Para saber se eles tinham observado também.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam
	[673] No começo pedimos para eles anotarem tudo o que fossem observando.	3C	Gerenciamento dos trabalhos e atividades

	[674] Perguntava para saber se eles tinham prestado atenção no experimento.	3A	Busca por compreender as maneiras como os alunos a realizam
	[675] No meio da explicação eles começaram a entender e a ficar surpresos.	3A	Percepção sobre a relação dos alunos com o conteúdo
15. Por que deixaram para revelar no final os leites?	[676] Acho que a gente teve o resultado que queríamos que era surpreender os alunos.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[677] Queríamos que eles descobrissem e depois se surpreendessem com a aula, deu certo.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
16. O que acharam desse formato de aula que vocês elaboraram, em que os alunos realizavam o experimento e depois vocês discutiam com eles?	[678] Não lembro se essa foi a primeira atividade experimental.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
17. Como foi a aula na concepção de vocês?	[679] Eu e a E3 nunca tínhamos dado aula.	2B	Autoavaliação
	[680] Eu acho que a gente vai melhorando aos poucos.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[681] Essa já foi melhor do que a primeira.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[682] Pelas as aulas que a gente teve no ensino médio o professor não fica fazendo coisa diferente.	2A	Reflexão sobre a formação docente
	[683] Na faculdade o professor entrega o roteiro, você faz o experimento, vê o resultado e não discute.	2A	Reflexão sobre a formação docente
	[684] Acho importante ter essa discussão.	2A	Reflexão sobre a formação docente
	[685] Podemos melhorar ainda, mas isso vai ser com o tempo, conforme vamos tendo a prática de dar aula.	2A	Reflexão sobre a formação docente
	[686] Eu gostei, porque eu tinha bastante medo no começo de dar aula, achava que não daria conta, mas me surpreendi.	2B	Autoavaliação
	[687] Eles gostaram e eles gostando a gente fica mais empolgado.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar e o quanto isso influi em sua identidade profissional
	[688] Essa aula eu gostei bastante de fazer ela.	2B	Quanto gostou da aula
	[689] Foi uma aula que a gente se preparou muito.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente

	[690] Testamos 2 vezes os experimentos até ficar de uma maneira que fosse aceitável, que desse para ver mesmo a coloração.	2A	Maneira como realizou o planejamento
	[691] Adaptamos bem, porque testamos a primeira vez o experimento conforme estava o artigo e não tinha dado muito certo, daí fizemos mais uma vez e não ficou tão evidente as cores e só na terceira vez que a gente adaptou o experimento e deu para ver bem a coloração.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[692] Esse experimento foi muito bem elaborado e testado.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente Relação com os experimentos
	[693] Foi o que eu mais gostei de trabalhar.	2B	Quanto gostou da aula ensinar e o quanto isso influi em sua identidade profissional
	[694] Tirando o nervosismo na hora.	2B	Autoavaliação
	[695] O que mais estressou mesmo foi o despreparo dos alunos por ser um curso técnico.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[696] Porque quando fizemos preparo de soluções eles só usaram a balança e já sentiram certa dificuldade e quando chegou nessa atividade experimental eles tiveram mais dificuldade ainda.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[697] Quando ultrapassamos o tempo programado eu fiquei horrorizada por ser um curso técnico.	3B	Sentido que atribui a aprendizagem
	[698] Pois, eles tinham medo de usar reagente, usar pipeta, não sabiam usar pera e nem ver menisco.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[699] Então tivemos que focar nessa parte, teve até uma hora que eu tive que assumir para fazer andar o experimento porque não ia dar tempo.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
18. Como pensaram em distribuir a aula, uma vez que era em dupla?	[700] Separou para se organizar, mas no decorrer da aula muda um pouco.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[701] Que nem naquela parte da E3 ficar mais na capela e eu não, nisso a gente nem tinha pensado.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[702] Foi acontecendo conforme a gente foi precisando, então fomos adequando.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
19. Relate as dificuldades e o que aprenderam	[703] Foi difícil encontrar o tema.	1B	Relação pessoal com o conteúdo

<i>enquanto desenvolviam a aula experimental?</i>	[704] Foi bem complicado pelo fato de que estávamos trabalhando com química analítica, por estarmos acostumados a fazer de uma maneira a determinação de cátions e ânions de uma maneira.	1B	Relação pessoal com o conteúdo
	[705] Até que antes a gente chegou a preparar uma aula que não era aquilo que queríamos.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar e o quanto isso influi em sua identidade profissional
	[706] Para nós, era novidade também.	2B	Autoavaliação
	[717] A professora PO nos ajudou, mostrou o artigo e em cima dele fomos criando e deu certo.	2C	O ensino como troca social
	[708] Foi difícil, acho que por causa do conteúdo.	1B	Relação pessoal do com o conteúdo
	[709] Na aula foi difícil interagir, não estava acostumada.	2C	Dificuldades e inseguranças pessoais produzidas em decorrência da interação
	[710] Não tive dificuldade em explicar.	2B	Autoavaliação
	[711] As perguntas que eles faziam eu não tinha dificuldade em responder.	2B	Autoavaliação
	[712] Pois tem esse receio dos alunos perguntarem tal coisa.	2B	Autoavaliação
	[713] Então meio que se preparou para umas perguntas que imaginávamos que eles podiam fazer.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[714] Eu aprendi bastante coisa, desde preparar o roteiro.	2B	Autoavaliação
	[715] Abrimos bem a mente, porque acostumada a estudar aí vai e faz prova.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente e a formação docente
	[716] Aqui tivemos que pensar bastante, ter criatividade e juntas deu certo.	2C	Valor e comportamentos para que consiga ensinar e gerenciar
	[717] Sozinha não sei se conseguiria dessa forma.	2B	Autoavaliação
	[718] A minha maior dificuldade foi o nervosismo porque fiquei bastante nervosa para falar.	2B	Autoavaliação
	[719] No começo da um pouco de expectativa até começar a aula.	2B	Autoavaliação
[720] Depois, você vai tendo confiança, vai relaxando, já faz uma amizade.	2B	Autoavaliação	
[721] No final até sentimos falta deles.	2B	Quanto gostou do ensino	

	[722] Quanto ao aprendizado, nessa experiência foi tirar algo de mim que eu não sabia explicar, achava que eu não era capaz de explicar, ensinar e eu me vi numa situação que ali que isso era possível, foi gratificante.	2B	Autoavaliação
20. Como foi a interação de vocês com os alunos?	[723] No começo foi meio estranha.	2B	Autoavaliação
	[724] Eu mesmo no final fiquei com dó de dar tchau.	2B	Quanto gostou do ensino
	[725] Eles vinham e agradeciam a gente um monte, perguntavam se a gente iria continuar com eles.	2B	Quanto gostou do ensino
21. O que vocês mais gostaram ao longo do desenvolvimento da aula?	[726] Eu gostei do teste chego que a gente fez com eles.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
	[727] Eu gostei de surpreender eles.	2B	Sentido pessoal que atribui ao ato de ensinar
22. Vocês consideram que os objetivos descritos no plano foram alcançados? A aula ocorreu de acordo com o que vocês planejaram (desenvolvimento, estrutura, recursos, avaliação)? Ocorreu algo inesperado?	[728] Sim, fora essa parte do despreparo dos alunos.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[729] Ocorreu tudo como a gente previa.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[730] Conseguiu contornar e não fugiu do tempo.	2B	Autoavaliação
23. Como foi a questão do tempo? Conseguiram gerenciar? O que vocês têm a falar em relação a essa estrutura da aula?	[731] Na verdade testamos o tempo, meio que ensaiamos antes, só que logico que acontece imprevistos na aula.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[732] No final ficou com pouco tempo, por causa da demora do experimento.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
	[733] Era para ter sido mais lenta a explicação e discutir mais com os alunos, porem tivemos que correr porque a aula já estava acabando, mas no fim deu tudo certo.	2A	Reflexão sobre o seu desenvolvimento docente
24. Como vocês se sentiram assistindo a sua própria aula?	[734] Eu gostei de me ver.	2B	Autoavaliação
	[735] Pude ver que fiquei bem nervosa, mas já era de se esperar.	2B	Autoavaliação
	[736] Eu também, é bom a gente se ver, é difícil a gente se imaginar.	2B	Autoavaliação
25. O que mudariam ou manteriam se tivessem que dar essa mesma aula novamente?	[737] Eu acho que no caso do despreparo, a turma tinha que ser menor, porque estava grande ou dar uma aula de preparo de soluções antes.	3B	Preocupações do com a qualidade das interações na sala de aula

	[738] O que pegou aí mesmo foi o despreparo dos alunos.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[739] Na aula eu não mudaria nada.	2B	Quanto gostou do ensino
	[740] Mesmo a gente dando uma aula de soluções antes isso é com a prática.	3B	Preocupação com o envolvimento
	[741] Eles não tinham prática, porque se era um ou outro professor que levava para o laboratório eles não teriam prática assim.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[742] Percebemos em algumas outras aulas de laboratório que eles não preparavam as soluções.	3A	Percepção sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo
	[743] Porque as soluções já viam preparadas por causa da técnica que cuidava dos laboratórios.	3B	Preocupações do com a qualidade das interações na sala de aula
	[744] Pensando em um curso técnico eles tinham que aprender a fazer no mínimo um preparo de soluções, mas eles não sabiam nem fazer o cálculo para preparar.	3A	Reflexão sobre as dificuldades dos alunos com o conteúdo

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### Termo de Livre Consentimento sobre a pesquisa

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Projeto:** O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM SALA DE AULA E EM AMBIENTES INFORMAIS  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina**

Prezado estudante \_\_\_\_\_  
do Curso \_\_\_\_\_

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa “O ensino e a aprendizagem de ciências e matemática em sala de aula e em ambientes informais”. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em educação, cujo objetivo geral é “investigar o ensino e a aprendizagem em ciências e matemática, tanto em ambientes formais (escolas, universidades) como em ambientes informais (na residência, no trabalho, no lazer, etc.)”. Sua participação é muito importante e ela se daria em uma ou mais das seguintes formas: entrevistas gravadas em vídeo e/ou áudio, gravação de aulas, observação de aulas, realização de notas de campo, preenchimento de questionários, fotos, etc.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária e você pode: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os registros gravados em vídeo ou áudio serão armazenados em nosso banco de dados por tempo indeterminado e serão utilizados apenas e tão somente em futuras publicações decorrentes da pesquisa.

Esclarecemos ainda, que você não pagará e nem será remunerado (a) por sua participação nessa pesquisa. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Os benefícios esperados são: acesso aos resultados da pesquisa, a fim de que possa ajustar suas ações para um desempenho favorável no seu ambiente de estudo. Como

benefício social mencionamos a melhoria do ensino e da aprendizagem em ciências e matemática nos diversos níveis da educação (ensino fundamental, médio e superior).

Quanto aos riscos, na pesquisa qualitativa em educação, em geral, não existem riscos físicos. Mesmo considerando que os riscos são mínimos deixamos claro que caso eles ocorram você será amparado pelo pesquisador responsável pelo projeto. Esclarecemos também que você não precisa responder a qualquer pergunta ou questionário ou deixar-se gravar, caso sinta qualquer desconforto ao compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos que possa sentir incômodo em falar.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: [cep268@uel.br](mailto:cep268@uel.br).

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

**Pesquisador Responsável:**

Eu \_\_\_\_\_, tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

**ANEXO B**

Planos de aula e roteiro experimental – D1

Primeira versão do plano de aulaUNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINACENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

---

**Plano de aula**

---

**Estabelecimento de ensino:** [REDACTED]**Professores:** [REDACTED]**Disciplina:** Química **Série:** 3ª série**Município:** Londrina – PR**Carga horária:** 100 min**Data:** 20/05/2016

**Tema:** Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?

**Conteúdo básico:** Equilíbrio Químico

**Justificativa:** Equilíbrio químico é a parte da físico-química que estuda as reações reversíveis e as condições para o estabelecimento desta atividade equilibrada. Entretanto, este equilíbrio químico não é alcançado instantaneamente, segundo o princípio de Le Châtelier, o equilíbrio químico pode ser perturbado (deslocado).

**Objetivo geral:** Visualizar experimentalmente que quando as velocidades das reações direta e inversa forem iguais e a as concentrações dos reagentes e dos produtos não variarem com o tempo, atinge-se o equilíbrio químico.

**Objetivo específico:** Compreender os mecanismos que envolvem as reações reversíveis.

**Desenvolvimento/metodologia:**

A aula experimental será desenvolvida dentro da metodologia dos 3 momentos pedagógicos. Inicialmente será trabalhado um texto, Efeitos da exposição em altitudes elevadas, com os alunos. O texto será lido e discutido por todos, com intenção de abordar uma temática mais próxima da realidade sobre o conceito de equilíbrio químico.

Após a leitura e discussão do texto, os alunos serão divididos em grupos de 5 alunos, cada grupo receberá 4 roteiros, referente a cada um dos experimentos. Os grupos se revezaram realizando os 4 experimentos (ver roteiros no anexo). Todos os roteiros,

contem perguntas sobre os experimentos, tais perguntas deverão ser respondidas pelo grupo para serem apresentadas e discutidas pelos alunos ao final dos experimentos. Após as apresentações discussões de cada experimento, os alunos responderão, de forma individual, a um questionário final ligado ao texto lido inicialmente e aos experimentos realizados.

**Recursos metodológicos:** Laboratório de química, vidrarias.

**Avaliação:**

**Referências:**

### Primeira versão do roteiro experimental

#### Experimento da “garrafa azul”

**Materiais:**

- Água destilada;
- 4 gr. (uma colher de café cheia) de hidróxido de sódio;
- 6 gr. (duas colheres de café cheia) de dextrose;
- 3 mL (60 gotas) de solução de azul de metileno a 1%;
- 2 frascos transparentes de 500 mL;

**Procedimento:**

Adicionar o conteúdo da **garrafa 2** na **garrafa 1**, tampar e agitar. Observar e anotar.

Deixar a garrafa em repouso. Observar e anotar.

**Responda as perguntas:**

Proponha uma explicação aos fenômenos que você observou?

A reação entra em equilíbrio? (Se sim, o que altera este equilíbrio. Se não, o que necessita para entrar em equilíbrio.)

A reação é reversível? Por que?

#### Experimento Cobre e Ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ )

**Materiais**

- 1 pedaço de fio de cobre (1 cm);

- 1 balão volumétrico de 200 mL com tampa;
- Ácido Nítrico concentrado;
- 1 recipiente com gelo;
- 1 recipiente com água quente;

### Procedimento

Colocar o fio de cobre dentro do balão volumétrico;

Adicionar 30 gotas de ácido nítrico (1,5 mL);

Tampa o balão. Observar e anotar;

Coloque o balão no recipiente com gelo. Observar e anotar;

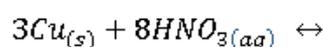
Coloque o balão no recipiente com água quente. Observar e anotar;

### Responda as perguntas:

Proponha uma explicação para os fenômenos observados. I) ao colocar o ácido nítrico no cobre. II) ao colocar a solução no gelo. III) ao colocar a solução em água quente.

A reação entra em equilíbrio? Por que? Justifique.

Quimicamente quais reações ocorrem, a partir da reação do cobre (Cu) com o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>).



### Experimento “Sopro Mágico”

#### Materiais:

- 1 béquer de 100 mL;
- 100 mL de água;
- 1 colher (de café) de bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>);
- Fenolftaleína;
- Canudo;

#### Procedimento:

No béquer, adicionar a água e o bicarbonato, mexer até dissolver todo o bicarbonato;

Adicionar a fenolftaleína a solução de água e bicarbonato. Observe e anote;

Com o auxílio de um canudo assopre na solução durante 30 seg. Observe e anote;

#### Responda as perguntas:

O que você está adicionando a solução quando assopra?

Explique, quimicamente, o que acontece ao assoprar na solução?

Qual a função da fenolftaleína na solução? O que aconteceria se não houvesse fenolftaleína?

Esta reação é reversível? Justifique.

### Experimento “Sangue do Diabo”

#### Materiais:

- 100 mL de água;
- 1 Béquer de 200 mL;
- 1 colher (de sopa) de amoníaco ( $\text{NH}_3$  aquoso);
- Fenolftaleína;
- Tecido branco;
- Seringa;

#### Procedimento:

Adicionar a água ao béquer;

Adicionar a Fenolftaleína. Observar e anotar;

Adicionar o amoníaco a solução. Observar e anotar;

Com uma seringa, injetar um pouco da solução no tecido branco. Observar e anotar;

Esperar alguns minutos e anotar o ocorrido;

#### Responder as perguntas:

Essa reação fica em equilíbrio? Explique.

A reação pode ser revertida? Como?

Explique com suas palavras o que foi observado pelo grupo, e proponha uma explicação química para o fenômeno.

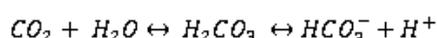
### Anexo do roteiro

**NOME:** \_\_\_\_\_  
**TURMA:** \_\_\_\_\_ **DATA:** \_\_\_\_\_

### Questionário – Equilíbrio Químico

1. Qual a diferença entre as condições encontradas em Londrina (610 metros do nível do mar), Florianópolis (3 metros do nível do mar) e La Paz (3.600 metros do nível do mar)?

2. Segundo o texto “Quanto maior a altitude mais rarefeita se torna o ar”. Explique a diminuição da concentração de hemoglobina oxigenada ( $\text{HbO}_2$ ) pelo princípio de Le Châtelier.
3. Quais fatores podem alterar o equilíbrio de uma reação? Cite ao menos 3.
4. Considere a reação química que está ocorrendo nas hemácias de uma pessoa



Considere que este equilíbrio esteja deslocando-se para a direita. Pode-se inferir que:

- a) O pH sanguíneo está aumentando, indicando que essa pessoa está realizando esforço físico intenso;
  - b) A maior parte de gás carbônico presente no sangue é proveniente da quebra da glicose que ocorre no citosol das hemácias;
  - c) Essa pessoa encontra-se num ambiente com baixa concentração de oxigênio e passa a realizar fermentação láctica que produz gás carbônico, baixando o pH sanguíneo;
  - d) O aumento da acidez sanguínea é prontamente detectado pelo bulbo que aumenta a estimulação dos músculos envolvidos na respiração, aumentando a frequência respiratória;
  - e) O aumento do teor de gás carbônico no sangue é detectado por receptores químicos localizados nas paredes das veias e artérias pulmonares que enviam mensagem ao bulbo provocando aumento da frequência respiratória;
5. Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação do cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para

normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



Considerando que uma pessoa consuma refrigerante diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de:

- a)  $\text{OH}^-$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a direita;
- b)  $\text{H}^+$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a direita;
- c)  $\text{OH}^-$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda;
- d)  $\text{H}^+$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a esquerda;
- e)  $\text{Ca}^{2+}$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a esquerda;

Versão final do plano de aulaUNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

---

**Plano de aula**

---

**Estabelecimento de ensino:** [REDACTED]**Professores:** [REDACTED]**Disciplina:** Química **Série:** 3ª série**Município:** Londrina – PR**Carga horária:** 100 min**Data:** 10/06/2016**Tema:** Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?**Conteúdo básico:** conceitos centrais acerca do equilíbrio químico: reversibilidade das reações; fatores que afetam o equilíbrio químico, tais como: temperatura, pressão e concentração.**Justificativa:** Equilíbrio químico é a parte da físico-química que estuda as reações reversíveis e as condições para o estabelecimento destas reações. Entretanto, este equilíbrio químico não é alcançado instantaneamente, segundo o princípio de Le Châtelier, o equilíbrio químico pode ser perturbado (deslocado). Na Natureza, tudo tende para um estado de equilíbrio. Em nosso cotidiano, os sistemas que tendem para um estado de equilíbrio são abundantes, seja em fenômenos físicos, químicos ou biológicos. No corpo humano as reações químicas ocorrem a todo momento, todas as células presentes em um indivíduo precisam de condições estáveis para manter suas atividades normais e contribuir para a saúde do corpo. A homeostase, o controle das condições estáveis no meio interno, faz a manutenção das concentrações normais dos elementos sanguíneos, temperatura, pH, balanço hídrico, pressão arterial e outras substâncias são a todo instante equilibradas no organismo. O deslocamento do equilíbrio químico, também é um artifício largamente utilizado nos processos industriais para melhorar a obtenção de determinadas substâncias, acelerando o processo e diminuindo os custos, a partir do controle dos fatores que alteram as reações. Nesse sentido, abordar esse conteúdo com os estudantes possibilita discutir conceitos importantes relacionados às diversas reações que ocorrem a nossa volta e no corpo humano. O estudo do equilíbrio químico é base fundamental para a compreensão das diversas reações reversíveis que ocorrem no nosso corpo e ao nosso redor no cotidiano.

**Objetivo geral:** Investigar experimentalmente que quando as velocidades das reações direta e inversa se igualarem e a as concentrações dos reagentes e dos produtos não variarem com o tempo, atinge-se o equilíbrio químico.

**Objetivo específico:** 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.

**Desenvolvimento/metodologia:**

No Quadro a seguir estão descritas as atividades que serão realizadas, bem como o objetivo de cada atividade e o tempo previsto para realiza-las.

Atividades realizadas	Objetivo da atividade	Tempo
1) Apresentar o tema da aula; dividir a turma em 8 grupos de (3 a 4) alunos; entregar o roteiro experimental; dividir as funções dos alunos no grupo (porta voz/relator/redator)	Apresentar o tema central da aula, organizar e distribuir as funções dos alunos nos grupos e entregar os roteiros experimentais.	15 min
2) Realização do experimento	Favorecer a construção do conhecimento do aluno, por intermédio da realização de atividades experimentais.	30 min
3) Apresentação do experimento e explicação aos demais colegas da turma	Nesta atividade, os dois grupos que realizaram o mesmo experimento deverão relatar aos demais colegas da turma os procedimentos experimentais e os processos químicos envolvidos nas reações.	10 min (40 min)
4) Sistematização dos conceitos aprendidos/discutidos – Resolução de exercícios	Abordar os conhecimentos sintetizados e aplica-los em outras situações (exercícios propostos), com base nos conceitos estudados.	15 min
	Total	100 min

A aula terá início com a seguinte questão: "Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?" Em seguida, será discutido brevemente com a classe sobre o assunto e serão levantados os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema equilíbrio químico.

Logo depois, a turma será dividida em 8 grupos, sendo estes de 3 e/ou 4 alunos, cada aluno terá uma função dentro do grupo, as quais serão de porta-voz (tirar dúvidas com o professor), redator (redigir as respostas do grupo) e relator (expor os resultados da discussão para os demais colegas). Cada função será sorteada por meio de um cartão colorido (vermelho – porta-voz, azul - redator e verde - relator). Nos grupos com 4 alunos, serão designados 2 relatores. Tais funções atribuídas aos alunos foram adaptadas do método proposto por Fatareli e colaboradores (2010) para o ensino de cinética química.

Os grupos serão divididos conforme a organização dos próprios alunos. Cada membro do grupo sorteará um cartão colorido, indicando qual a função dentro do grupo, assim como os experimentos que serão sorteados, de maneira que terão 8 papéis, numerados de 1 a 4, repetindo-se uma vez cada, que representarão os 4 experimentos, cada papel já sorteado será retirado do sorteio.

Serão realizados 4 experimentos distintos, assim, cada 2 grupos realizarão o mesmo experimento, e os relatores de ambos os grupos apresentarão seus resultados juntos, comparando seus experimentos e mostrando possíveis diferenças/semelhanças nos resultados.

Todos os roteiros são compostos com questões acerca do experimento que têm como objetivo auxiliar no entendimento dos processos ocorridos, colaborando para que os alunos descrevam o experimento realizado e expliquem aos demais colegas da classe.

Ao final das apresentações os conceitos serão sistematizados e discutidos com todos, os grupos responderão a um questionário final. O objetivo do questionário final é aplicar o conhecimento, analisando e interpretando tanto as situações iniciais quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas mediante a compreensão do mesmo conceito químico.

Os experimentos realizados serão:

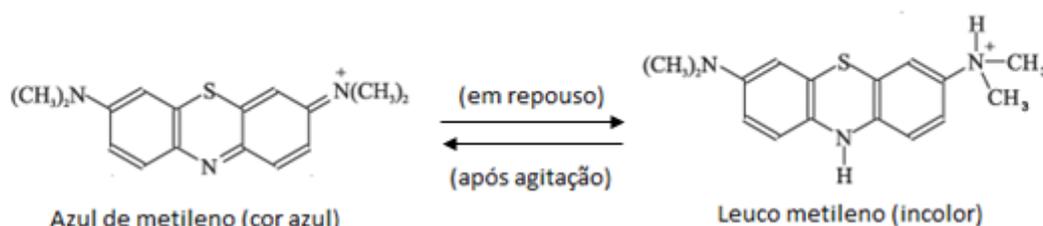
### **1) "A Garrafa Azul"**

Materials e Reagentes: Água destilada; (uma colher de café cheia) de hidróxido de sódio (NaOH); (duas colheres de café cheia) de dextrose; 3 mL (60 gotas) de solução de azul de metileno a 1%; 2 frascos transparentes de 500 mL;

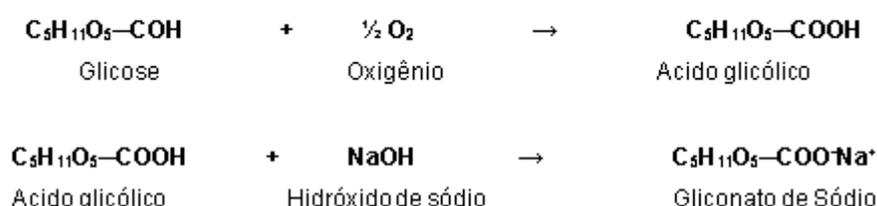
Procedimento: **Na garrafa 1**, adicionar 200 mL de água; acrescentar o hidróxido de sódio; tampar e agitar. **Na garrafa 2**, adicionar 200 mL de água; acrescentar a dextrose; acrescentar o azul de metileno; tampar e agitar. Adicionar o conteúdo da garrafa 2 na garrafa 1, tampar e agitar, deixar em repouso;

**Explicação:** A soda cáustica é uma base (hidróxido de sódio – NaOH), quando se dissolve na água, libera energia na forma de calor, uma reação exotérmica.

Em meios alcalinos, a glicose atua como agente redutora que cede elétrons. Desse modo, ela provoca a redução do azul de metileno, formando o leuco-metileno, que é incolor. Com a agitação da garrafa, o oxigênio (O<sub>2</sub>) do ar dissolve-se na solução e oxida o leuco-metileno, que volta a ser o azul de metileno de coloração azul.



Isso significa que a reação é reversível, visto que o azul de metileno se regenera, não sendo consumido na reação global, um catalisador, atuando somente como um agente de transferência de oxigênio, ou seja, quem participa da reação é a glicose e o oxigênio. A glicose é oxidada a ácido glicólico, e, na presença do hidróxido de sódio, o ácido glicólico é convertido em gliconato de sódio.



Se o sistema continuar sendo agitado e deixado em repouso, a mudança de azul para incolor continuará a ocorrer, mas visto que a garrafa está tampada, em um dado momento o oxigênio vai ser todo consumido e a reação acabará.

## 2) Cobre e Ácido Nítrico

Materiais: 1 pedaço de fio de cobre (1 cm); 1 balão volumétrico de 250 mL com tampa; Ácido nítrico concentrado; 1 recipiente com gelo; 1 recipiente com água quente;

Procedimento: Colocar o fio de cobre dentro do balão volumétrico; adicionar 30 gotas de ácido nítrico (1,5 mL); tampar o balão; colocar o balão no recipiente com gelo. Observar e anotar; colocar o balão no recipiente com água quente. Observar e anotar;

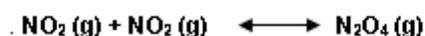
**Explicação:** A reação entre cobre metálico e ácido nítrico é uma reação de oxirredução, onde o cobre metálico sofre oxidação e o ácido nítrico é reduzido. Geralmente, a reação de um metal com um ácido forma um sal e libera gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), entretanto, a reação do ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) com o cobre (Cu), não é igual à maioria das reações de metais com ácidos, porque o cobre é menos reativo que o hidrogênio, não conseguindo deslocar o H de seus compostos. Esta reação origina a liberação de vapores castanho-avermelhados que são chamados "vapores rutilantes". Estes vapores são uma mistura dos gases monóxido e dióxido de azoto. O monóxido de azoto (NO) – incolor - resulta da reação entre o cobre metálico (Cu<sup>0</sup>) e o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>):



O dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) - castanho avermelhado - é produto da reação entre monóxido de azoto e o oxigênio do ar:



Com o passar do tempo, ocorre a diminuição do dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) e a formação de tetróxido de nitrogênio (N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) – incolor -, diminuindo assim a intensidade da coloração do gás, mas não chegará a ficar totalmente incolor, pois é uma reação reversível, ocorrendo reação também no sentido de formação do reagente (NO<sub>2</sub>):



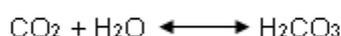
Assim, em temperatura ambiente, quando o sistema atingir o equilíbrio, a coloração do gás ficará, um tom laranja mais claro. Porém, quando colocamos a garrafa no banho de gelo, observamos que o sistema vai ficando incolor. Pelo Princípio de Le Chatelier, quando se diminui a temperatura, favorece-se o deslocamento do equilíbrio no sentido da reação exotérmica (reação que libera calor). No caso em questão, de formação do N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, pois ele é o gás incolor. Temos, então, que a obtenção do gás N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> é um processo exotérmico. A solução aquosa fica com uma cor azul que se deve à presença de nitrato de cobre (II).

### 3) “Sopro Mágico”

Materiais: 1 béquer de 100 mL; 100 mL de água; 1 colher (de café) de bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>); Fenolftaleína; Canudo

Procedimento: No béquer, adicionar a água e o bicarbonato, mexer até dissolver todo o bicarbonato; adicionar a fenolftaleína a solução de água e bicarbonato; com o auxílio de um canudo assopre na solução durante 30 seg. Observar e anotar;

**Explicação:** A fenolftaleína é um indicador ácido-base que muda de cor de acordo com o pH do meio. Em meios neutros e ácidos, a fenolftaleína fica incolor, mas, em meios básicos, como na presença de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), fica com um tom rosado. Ao expirarmos, liberamos dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), um gás incolor, que em solução com água, forma o ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), tornando o meio ácido:



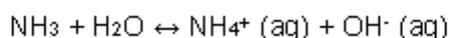
Aos poucos a solução vai ficando incolor, devido ao aumento do pH do meio.

#### 4) “Sangue do diabo”

Material: 100 mL de água; 1 Béquer de 200 mL; 1 colher (de sopa) de amoníaco ( $\text{NH}_3$  aquoso); Fenolftaleína; Tecido branco; Seringa.

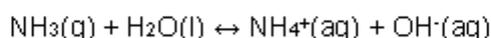
Procedimento: Adicionar a água ao béquer; adicionar a Fenolftaleína; adicionar o amoníaco a solução; com uma seringa, injetar um pouco da solução no tecido branco;

**Explicação:** A fenolftaleína é um indicador ácido-base que muda de cor de acordo com o pH do meio. Em meios neutros e ácidos, a fenolftaleína fica incolor, mas, em meios básicos, fica com um tom róseo. A solução preparada fica dessa cor porque o amoníaco é uma base formada por uma mistura de amônia na água:

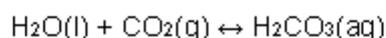


A amônia, sendo uma base fraca, se ioniza muito pouco, sendo, a reação direta é infimamente pequena se comparada com a inversa.

A amônia é um gás à temperatura ambiente, esta evapora facilmente, deslocando o equilíbrio da reação para a esquerda. A solução torna-se neutra e a fenolftaleína, incolor. Pode-se observar isso a partir da reação seguinte:



É possível acelerar a eliminação da cor no tecido através do contato deste com o gás carbônico, formando assim o ácido carbônico na solução:



O aumento da acidez da solução também provoca a mudança de cor da fenolftaleína de rósea para incolor.

**Recursos metodológicos:** Laboratório de química, vidrarias e reagentes.

**Avaliação:** Os alunos serão avaliados mediante a participação ao longo do desenvolvimento das atividades, realizando os experimentos e na resolução das questões propostas durante e ao final do experimento.

#### Referências:

Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/experimento-garrafa-azul.htm>>. Acesso em 26/05/2016.

Disponível em: <<http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/obtencao-um-equilibrio-quimico.htm>>. Acesso em 26/05/2016.

Disponível em: <<http://fisicaquimica-blog.blogspot.com.br/2011/01/sopro-magico.html>>. Acesso em 26/05/2016.

Disponível em: <<http://manualdaquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/experimento-sangue-diabo.htm>>. Acesso em 26/05/2016.

Disponível em: <<http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?&ds=1&acao=quimica/ms2&i=3&id=444>>. Acesso em 26/05/2016.

Disponível em: <[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL\\_equilibrio\\_quimico.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_equilibrio_quimico.pdf)>. Acesso em 26/05/2016.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L.; **Método cooperativo de aprendizagem jigsaw no ensino de cinética química**. Disponível em: <[http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32\\_3/05-RSA-7309\\_novo.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf)>. Acesso em 27/05/2016

MACHADO, A.H. & ARAGÃO, R.M.R. de. **Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico**. Química Nova na Escola, n. 4, p. 18-20, 1996. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/aluno.pdf>>. Acessado em 25/05/2016.

Manchem, C.; Delizoicov, D.; **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro de “Física”**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0617.pdf>>. Acesso em 27/05/2016



Adicionar o conteúdo do **balão 2** no **balão 1**, tampar e agitar. Observar e anotar:

---



---



---

Deixar a garrafa em repouso. Observar e anotar:

---



---



---

**Questões acerca do experimento realizado:**

- 1) Proponha uma explicação aos fenômenos que você observou?
- 2) A reação entra em equilíbrio? (Se sim, o que altera este equilíbrio. Se não, o que necessita para entrar em equilíbrio.)
- 3) A reação é reversível? Por quê?

**Colégio Estadual** XXXXXXXXXX

**Disciplina:** Química.      **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      **Turma:**      **Valor:** \_\_\_\_\_.

**Estagiários:** XXXXXXXXXX

Nº	Nome	Nº	Nome

### EXPERIMENTO 2: Cobre e Ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>)

**Materiais:** 1 pedaço de fio de cobre (1 cm); 1 balão volumétrico de 250 mL com tampa; 1 béquer; Ácido Nítrico concentrado (65%); 1 recipiente com gelo; 1 recipiente com água quente;

**Procedimento:**

No balão volumétrico coloque 1,5 mL (30 gotas) de Ácido Nítrico;

Após adicionar o ácido, coloque o fio de cobre; tampe o balão. Observe e anote;

---



---



---



---

Coloque o balão no recipiente com gelo. Observar e anotar:

---



---



---



---

Coloque o balão no recipiente com água quente. Observar e anotar

---



---



---



---

**Questões acerca do experimento realizado:**

- 1) Descreva os fenômenos observados.
  - I) Ao colocar o cobre no ácido nítrico.
  - II) Ao colocar a solução no gelo.
  - III) Ao colocar a solução em água quente.
- 2) A reação entra em equilíbrio? Por quê? Justifique.
- 3) O que pode justificar a coloração da solução?

**Colégio Estadual** XXXXXXXXXX

**Disciplina:** Química.      **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      **Turma:**      **Valor:** \_\_\_\_\_.

**Estagiários:** XXXXXXXXXX

Nº	Nome	Nº	Nome

**EXPERIMENTO 3: “Sopro Mágico”**

**Materiais:** 1 béquer de 500 mL; 100 mL de água; (uma ponta de espátula) de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ); Fenolftaleína; Canudo;

**Procedimento:**

Adicionar 100 mL de água e o bicarbonato de sódio, mexer até dissolver todo o bicarbonato; adicionar fenolftaleína (20 gotas) a solução. Observe e anote:

---

---

---

Separe em um outro béquer 20 mL da solução com fenolftaleína para ser a matriz de comparação;

Com o auxílio de um canudo assopre na solução por 30 segundos. Observe e anote:

---

---

---

**Repita o procedimento**, colocando 1 colher e meia de bicarbonato. Observe e anote:

---

---

---

---

**Questões acerca do experimento realizado:**

- 1) O que você está adicionando a solução quando assopra?
- 2) Explique, quimicamente, o que acontece ao assoprar na solução?
- 3) Qual a função da fenolftaleína na solução? O que aconteceria se não houvesse fenolftaleína?
- 4) Esta reação é reversível? Justifique.

**Colégio Estadual** [REDACTED]

**Disciplina:** Química.      **Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      **Turma:**      **Valor:** \_\_\_\_\_.

**Estagiários:** [REDACTED]

Nº	Nome	Nº	Nome

#### EXPERIMENTO 4: “Sangue do Diabo”

**Materiais:** 100 mL de água; 1 Béquer de 250 mL; 5 gotas de amoníaco (Hidróxido de amônio); fenolftaleína; Seringa; Tecido branco;

#### **Procedimento:**

Em um béquer adicionar os 100 mL de água, a Fenolftaleína (20 gotas); adicionar o amoníaco a solução. Observar e anotar:

---



---



---

Com uma seringa, injetar um pouco da solução no tecido branco. Observar e anotar;

---



---



---

Esperar alguns minutos e anotar o ocorrido;

---



---



---

#### **Questões acerca do experimento realizado:**

- 1) Essa reação atinge o equilíbrio? Explique.
- 2) A reação pode ser revertida? Explique.
- 3) Explique com suas palavras o que foi observado pelo grupo, e proponha uma explicação química para o fenômeno.

Anexos do roteiro

Colégio Estadual [REDACTED]

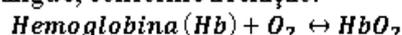
Disciplina: Química. Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Turma: Valor: \_\_\_\_\_.

Estagiários: [REDACTED]

Nº	Nome	Nº	Nome

### Questionário – Equilíbrio Químico

1. A hipóxia, ou mal das alturas consiste na diminuição de oxigênio ( $O_2$ ) no sangue arterial do organismo. Por essa razão, muitos atletas apresentam mal-estar (dores de cabeça, tontura, falta de ar etc.) ao praticarem atividade física em altitudes elevadas. Nessas condições, ocorrerá uma diminuição na concentração de hemoglobina oxigenada ( $HbO_2$ ) em equilíbrio no sangue, conforme a relação:



Explique a diminuição da concentração de hemoglobina oxigenada ( $HbO_2$ ) pelo princípio de Le Chatelier “Quando se aplica uma força em um sistema em equilíbrio, ele tende a se reajustar procurando diminuir os efeitos dessa força”.

---



---



---



---



---

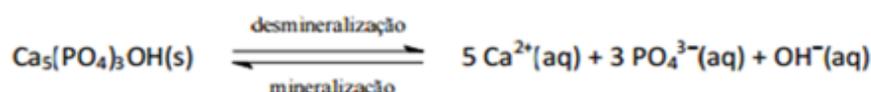


---



---

2. Os refrigerantes têm-se tornado cada vez mais o alvo de políticas públicas de saúde. Os de cola apresentam ácido fosfórico, substância prejudicial à fixação do cálcio, o mineral que é o principal componente da matriz dos dentes. A cárie é um processo dinâmico de desequilíbrio do processo de desmineralização dentária, perda de minerais em razão da acidez. Sabe-se que o principal componente do esmalte do dente é um sal denominado hidroxiapatita. O refrigerante, pela presença da sacarose, faz decrescer o pH do biofilme (placa bacteriana), provocando a desmineralização do esmalte dentário. Os mecanismos de defesa salivar levam de 20 a 30 minutos para normalizar o nível do pH, remineralizando o dente. A equação química seguinte representa esse processo:



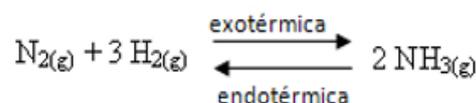
Considerando que uma pessoa consome refrigerante diariamente, poderá ocorrer um processo de desmineralização dentária, devido ao aumento da concentração de:

- $\text{OH}^-$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a direita;
  - $\text{H}^+$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a direita;
  - $\text{OH}^-$ , que reage com os íons  $\text{Ca}^{2+}$ , deslocando o equilíbrio para a esquerda;
  - $\text{H}^+$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a esquerda;
  - $\text{Ca}^{2+}$ , que reage com as hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ), deslocando o equilíbrio para a esquerda;
3. A adaptação dos integrantes da seleção brasileira de futebol à altitude de La Paz foi muito comentada em 1995, por ocasião de um torneio, como pode ser lido no texto abaixo.

*“A seleção brasileira embarca hoje para La Paz, capital da Bolívia, situada a 3.700 metros de altitude, onde disputará o torneio Interamérica. A adaptação deverá ocorrer em um prazo de 10 dias, aproximadamente. O organismo humano, em altitudes elevadas, necessita desse tempo para se adaptar, evitando-se, assim, risco de um colapso circulatório”. (Adaptado da revista PLACAR, edição fev. 1995)*

A adaptação da equipe foi necessária principalmente porque a atmosfera de La Paz, quando comparada à das cidades brasileiras, apresenta:

- maior pressão e menor concentração de oxigênio.
  - maior pressão e maior concentração de oxigênio.
  - menor pressão e menor concentração de oxigênio.
  - menor pressão e maior concentração de oxigênio.
  - maior pressão e menor temperatura.
4. Considere o seguinte sistema em equilíbrio:



Reação em equilíbrio químico

Assinale as opções que aumentariam a concentração da amônia ( $\text{NH}_3$ ):

- aumentar a concentração do nitrogênio.
- diminuir a concentração do hidrogênio.
- aumentar a temperatura do sistema.
- diminuir a temperatura do sistema.
- aumentar a pressão sobre o sistema.
- diminuir a pressão sobre o sistema.

5. Explique, detalhadamente, o que ocorreu no experimento realizado pelo seu grupo? Quais as reações envolvidas? Em que momento ocorreu o equilíbrio químico? Quais fatores alteraram esse equilíbrio?

---

---

---

---

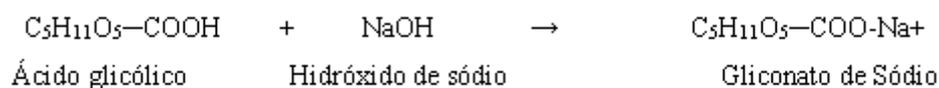
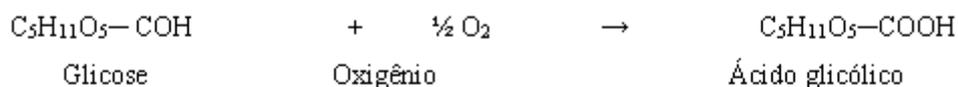
---

---

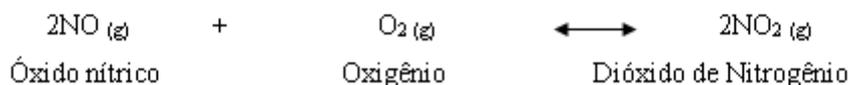
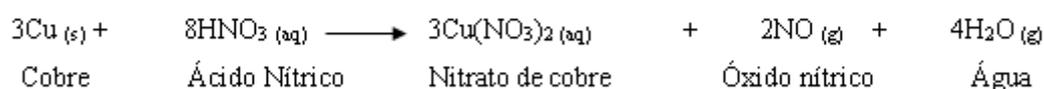
---

---

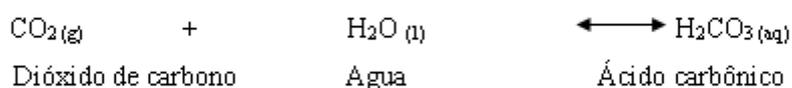
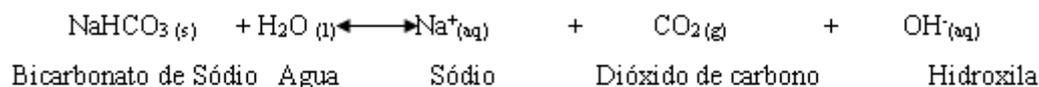
## Experimento 01 “Garrafa Azul”



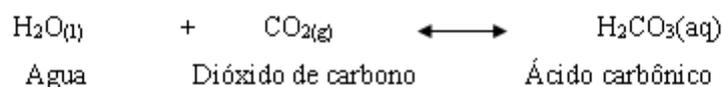
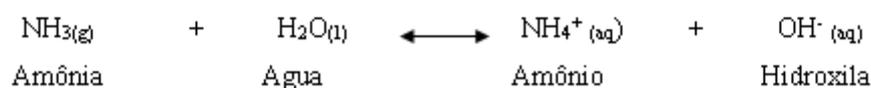
## Experimento 02 “Cobre com Ácido Nítrico”



## Experimento 03 “Sopro Mágico”



## Experimento 04 “Sangue do Diabo”



## ANEXO C

### Planos de aula e roteiro experimental – D2

#### Primeira versão do plano de aula



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

#### Plano de aula

**Estabelecimento de ensino:** CEEP [REDACTED]

**Professor:** [REDACTED]

**Disciplina:** Química  
analítica

**Série:** 2 semestre

**Município:** Londrina

**Carga horária:** 2 horas

**Data:** xxxxx

**Tema:** Identificação e Separação de cátions do grupo IV – Grupo do cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ) em mistura desconhecida.

**Conteúdo básico:** Reconhecimento dos íons de Bário, estrôncio e cálcio em mistura – grupo IV

**Justificativa:** Reforçar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas ministradas em sala de aulas, utilizando-se de métodos de identificação e separação dos cátions do grupo IV.

**Objetivo geral:** Desenvolver atividade experimental investigativa através das reações características de identificação e separação dos cátions do grupo IV.

**Objetivo específico:** Relacionar o conteúdo teórico com o tema utilizando a atividade experimental.

**Desenvolvimento/metodologia:** Atividade experimental será ministrada em laboratório. A turma será dividida em 3 grupos e cada estudante receberá um roteiro (em anexo) com: a questão problema, o procedimento experimental, acompanhado de um fluxograma, onde os alunos irão anotar suas observações para posteriormente discussão em sala e o questionário final para a verificação do aprendizado.

**Recursos metodológicos:** quadro negro, roteiro impresso, materiais e reagentes utilizados em laboratório.

**Avaliação:** Como forma de avaliação serão consideradas as respostas do questionário final para a verificação do aprendizado juntamente com as observações do experimento anotadas no fluxograma.

**Referências:**

VOGEL, A. I. Química Analítica Qualitativa; São Paulo: Editora Mestre Jou, 1981.

ALEXEEV, V. Análise Qualitativa. Porto: Lopes da Silva Editora, 1982.

## Primeira versão do roteiro experimental

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Título: **Identificação e Separação de cátions do grupo IV – Grupo do cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ) em mistura desconhecida.**

**Objetivo:** Desenvolver atividade experimental investigativa através das reações características de identificação e separação dos cátions do grupo IV.

Questão problema: Compostos de bário quando solubilizados em água possuem alto risco toxicológicos, pois são venenosos. O sulfato de Bário é usado como meio de contraste artificial em radiologia em exames de esôfago, do estômago e do intestino. Porque não morremos ao ingerir esse composto com Bário?

#### Parte experimental

- Materiais

- Suporte para tubo de ensaio;
- Tubos de ensaio;
- Pipeta Pasteur;
- Bastão de vidro;
- Papel de tornassol vermelho;
- Clips;
- Chapa elétrica
- Centrifuga;
- Bico de Bunsen;
- Capela de exaustão

- Reagentes

- Solução problema;
- Carbonato de sódio 2M;
- Cloreto de amônio 5M;
- Ácido acético 3M;
- Cromato de potássio 1M;
- Ácido clorídrico concentrado;
- Sulfato de amônio 5%;
- Oxalato de amônio 0,25 M,
- Hidróxido de amônio concentrado.

**Procedimento:**

- Transferir 10 gotas de uma solução desconhecida para a análise de cátions para um tubo de ensaio.
- Aquecer até ebulição.
- Alcalinizar adicionando  $\text{NH}_4\text{OH}$  concentrado e depois adicionar 5 gotas em excesso.
- Adicionar  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2 M até se completar a precipitação.
- Adicionar 5 gotas de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  5M, aquecer sem deixar ferver e deixar em repouso por 5 minutos.
- Centrifugar separando o precipitado do sobrenadante e nomeá-los em **Precipitado I** e **Sobrenadante I**.

Sobrenadante I: Desprezar.

Precipitado I:

- Lavar o precipitado uma vez com 1,0 mL de água destilada contendo 5 gotas de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  2 M, centrifugar e separar o precipitado desprezando a água de lavagem.
- Dissolver o precipitado com ácido acético 3 M a quente.
- Diluir a solução com água destilada até 2,0 mL.
- Adicionar 10 gotas de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  1 M e agitar por 1 minuto.
- Centrifugar e separar o sobrenadante denominando-o de **Sobrenadante II**, e o precipitado de **precipitado II**.

**IDENTIFICAÇÃO DO BÁRIO**

Precipitado II:

- Lavar o precipitado 3 vezes com porções de 1 mL de água.
- Adicionar 1 a 2 mL de  $\text{HCl}$  concentrado até solubilização do precipitado.
- Aquecer até redução do volume a aproximadamente 0,5 mL.
- Realizar o teste de chama e anotar no fluxograma a cor observada.

Sobrenadante II:

- Adicionar  $\text{NH}_4\text{OH}$  concentrado até tornar-se a solução fortemente básica.
- Adicionar 5 gotas de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e testar se a precipitação foi completa.
- Centrifugar e separar o sobrenadante do precipitado denominando-o de **sobrenadante III** e **Precipitado III**.

Sobrenadante III: Deverá ser desprezado.

Precipitado III:

- Lavar o precipitado com 10 gotas de água destilada contendo 1 gota de  $\text{NH}_4\text{OH}$  concentrado. Desprezar a água de lavagem.
- Dissolver o precipitado com ácido acético concentrado e diluir com 5 gotas de água destilada.
- Adicionar 5 gotas de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  5%
- Aquecer até fervura em banho-maria, esfriar e centrifugar.
- Adicionar algumas gotas de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  5% para testar se a precipitação foi completa.
- Centrifugar e separar o precipitado do sobrenadante, denominando-os em **Precipitado IV** e **Sobrenadante IV**.

## IDENTIFICAÇÃO DO ESTRÔNCIO.

### Precipitado IV:

- Lavar 3 vezes o **Precipitado IV** com porções de 1 mL de água destilada quente e desprezar as águas de lavagem.
- Adicionar HCl concentrado até solubilização do precipitado.
- Aquecer a solução até que o volume se reduza a aproximadamente 0,5 mL.
- Realizar o teste de chama e anotar no fluxograma a cor observada.

### Sobrenadante IV:

- Adicionar 5 gotas de  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,25 M e aquecer em banho-maria até fervura.
- Centrifugar e isolar o precipitado denominando- de **Precipitado V**.

## IDENTIFICAÇÃO DO CÁLCIO

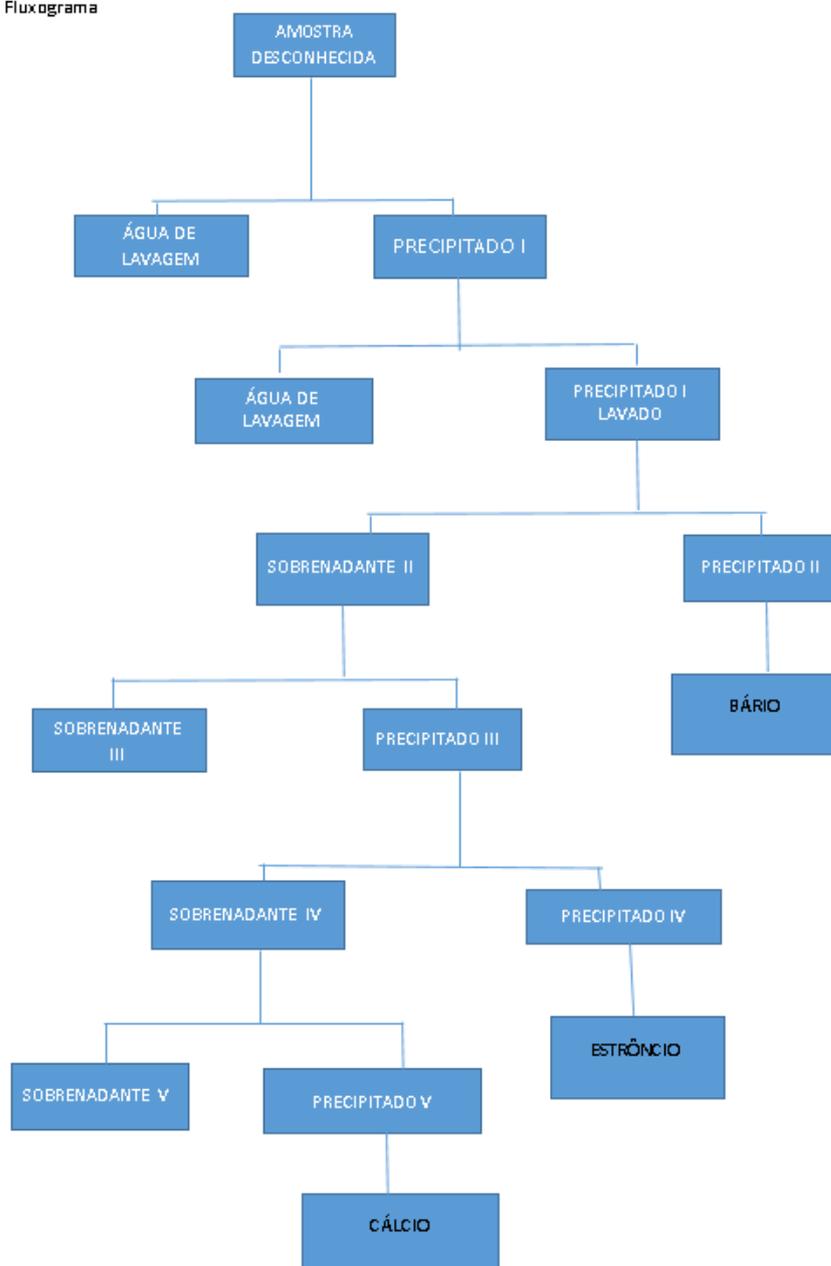
### Precipitado V:

- Lavar com 0,5 mL de água destilada e desprezar a água de lavagem.
- Adicionar HCl concentrado e concentrar a solução obtida diretamente na chama.
- Realizar o teste de chama e anotar no fluxograma a cor observada.

## QUESTÕES:

- 1) Por que a chama muda de cor?
- 2) Por que se dissolve  $\text{BaCrO}_4$  com HCl para realizar o ensaio de chama ao invés de se trabalhar diretamente com  $\text{BaCrO}_4$ ?
- 3) Dê as colorações da chama para cada elemento do grupo?
- 4) Magnésio pode co-precipitar com  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Sr}^{2+}$ ?

Fluxograma



Versão final do plano de aula

UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

---

**Plano de aula**


---

**Estabelecimento de ensino:** CEEP [REDACTED]

**Professor:** [REDACTED]

**Disciplina:** Química  
analítica

**Série:** 2 semestre

**Município:** Londrina

**Carga horária:** 2 horas

**Data:** 04/07/2016

**Tema:** Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos.

**Conteúdo básico:** Reconhecimento dos íons de Cálcio e Ferro em amostras de leite.

**Justificativa:** Esta aula visa contribuir na discussão dos conceitos apresentados nas aulas teóricas ministradas em sala de aula, as quais abordavam os conceitos da química analítica relacionados à análise qualitativa de alguns cátions, como, cálcio e ferro, presentes em amostras de leite normal e enriquecido. Além de relacionar a importância dos íons ferro e cálcio presentes no leite normal e do leite enriquecido, os quais fazem parte do cotidiano dos alunos.

**Objetivo geral:** Relacionar o conteúdo teórico com o tema utilizando a atividade experimental investigativa.

**Objetivo específico:** Relacionar algumas características do leite normal e enriquecido, ao combate à desnutrição e à deficiência do íon ferro. Além disso, abordar conceitos químicos como reações químicas e permitir ao aluno, através da atividade experimental, observar visualmente a presença dos íons (cálcio e ferro) nos dois tipos de leite.

**Desenvolvimento/metodologia:** A atividade experimental será ministrada no laboratório de ciências da escola. A turma será dividida em 4 grupos (com 3 ou 4 estudantes cada) e cada estudante receberá um roteiro (em anexo) com uma questão problema, o procedimento experimental e as questões para serem respondidas posteriormente.

1º momento:

Será comentado com os alunos a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo. Será enfatizado a importância do consumo diário de leite, pois ele é o alimento mais comum para a dieta das crianças nos dois primeiros anos de vida e também após essa fase. Existem programas de responsabilidade do Ministério da Saúde, relacionados ao combate à desnutrição, o qual visa combater as carências nutricionais, como a dos íons cálcio e ferro, através do enriquecimento do leite. Os íons cálcio estão

presentes no organismo humano, fazendo parte da constituição dos dentes, unhas e ossos, sendo assim, de grande importância na formação e na sustentação da estrutura corporal, como também em processos como manutenção dos batimentos cardíacos, coagulação sanguínea e ativação das enzimas. Sua deficiência no organismo, surge a longo prazo e causa problemas como fraqueza nos ossos, osteoporose, sensibilidade nos dentes.

Por sua vez, os íons ferro, estão relacionados ao transporte e utilização do oxigênio molecular e é ele quem transmite o tom colorido dos glóbulos vermelhos do sangue. Sua falta pode causar alguns sintomas como cansaço, palidez, dores de cabeça, e esses sintomas são característicos da anemia. Após ser realizada essa discussão, será lançada a questão problema:

Alguns alimentos consumidos no dia a dia contém cálcio e ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta. Como podemos identificar a presença desses íons ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Fe}^{+3}$ ) em alguns alimentos?

### **Tempo previsto para o 1º momento: 20 min**

2º momento:

Cada bancada terá os materiais e reagentes necessários para a realização dos experimentos.

Serão analisados dois tipos de leite (normal e enriquecidos). Primeiramente será feita a análise do leite normal e do leite enriquecido com ferro. Posteriormente a análise do leite normal e do leite enriquecido com cálcio.

A identificação dos **íons ferro**, será realizada em duas etapas. Na primeira etapa, os alunos colocarão 20 mL de cada leite em cada um dos tubos de ensaio (leite normal no tubo 1 e leite enriquecido com ferro no tubo 2). Serão adicionados em cada tubo, 5 mL da solução de hexacianoferrato(II) de potássio e 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3. Os resultados serão observados e anotados.

Na segunda etapa, os alunos colocarão em mais dois tubos de ensaio, 20 mL de cada leite em cada um dos tubos (leite normal e leite enriquecido com ferro). Serão adicionados em cada tubo, 10 mL de tiocianato de amônio e 5 mL da solução de ácido clorídrico. Os resultados serão observados e anotados. Será feita uma comparação em relação à coloração identificada em cada um dos tubos de ensaio.

Para identificar a presença de **íons cálcio**, a análise também será realizada em duas etapas.

Na primeira etapa, os alunos colocarão 20 mL de cada leite em cada um dos tubos de ensaio (leite normal no tubo 1 e leite enriquecido com cálcio no tubo 2). Será adicionado em cada tubo, 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3 e homogeneizado. Cada um deles será filtrado utilizando erlenmeyer e um funil com um papel de filtro. Os filtrados serão transferidos para outros dois tubos de ensaio (tubos 3 e 4), e será adicionado, a cada tubo, 15 gotas de Semorin (solução de ácido oxálico vendida comercialmente utilizada para tirar manchas de

ferrugem) e também 5 mL da solução de hidróxido de sódio 3 mol/L. Os resultados serão observados e anotados.

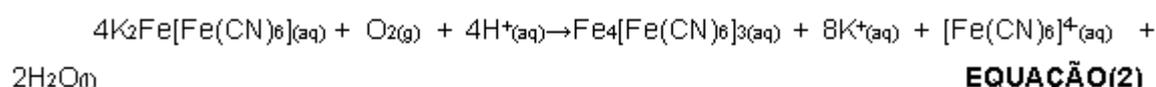
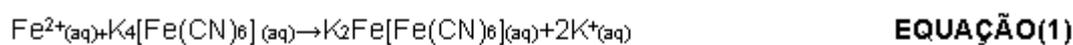
Na segunda etapa, os alunos colocarão em mais dois tubos de ensaio, 20 mL de cada leite em cada um dos tubos (leite normal no tubo 1 e leite enriquecido com cálcio no tubo 2). Será adicionado, 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3 e homogeneizado. Cada um deles será filtrado, utilizando um erlenmeyer e um funil com um papel de filtro. Os filtrados serão transferidos para outros dois tubos de ensaio (tubos 3 e 4). Será adicionado aos tubos 3 e 4, 3 gotas da solução de fenolftaleína, além de algumas gotas da solução de hidróxido de sódio, gota a gota, até que ocorra a viragem do indicador, e mais 10 mL da solução de carbonato de sódio e serão homogeneizados. Deixarão em repouso por 5 minutos. Os resultados serão observados e anotados. Será feita uma comparação em relação à coloração identificada em cada um dos béqueres.

Os alunos serão questionados a respeito de qual béquer houve mudança de coloração?

Serão apresentadas e explicadas as reações químicas envolvidas.

Para determinar a presença de íons ferro os alunos procederão o experimento em duas etapas de determinação, as quais foram utilizadas como amostras, o leite normal (A) e o leite enriquecido com ferro (B). As reações ocorridas nas duas análises foram:

Na ETAPA 1:



Quando adicionamos a solução de hexacianoferrato (II) de potássio à amostra de leite enriquecido formou-se o complexo hexacianoferrato (II) de ferro e potássio ( $\text{K}_2\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ) e obteve-se um precipitado de coloração azul intenso (azul da Prússia), devido à oxidação parcial desse complexo à hexacianoferrato (II) de ferro(III) ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ). Já na amostra com leite normal, não se observou mudança de coloração, indicando assim, a falta dos íons ferro nessa amostra.

Na ETAPA 2:



Quando adicionamos a solução de tiocianato de amônio nas duas amostras de leite (normal e enriquecido), através da presença do ânion tiocianato,  $\text{SCN}^-$ , obtém-se um complexo de coloração vermelha que provém do íon hexatiocianoferrato (III)  $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$  do complexo formado. Este fenômeno foi apenas observado na amostra com leite enriquecido com ferro. Já na amostra de leite normal, não se observou mudança de coloração, isso se deve à falta de íons ferro nessa amostra.

A coloração ficará intensa no tubo que contém o leite B, com o leite enriquecido.

Para determinar a presença de **íons cálcio** os alunos procederão o experimento em duas etapas de determinação, as quais serão utilizadas como amostras, o leite normal (C) e o leite enriquecido com cálcio (D). As reações ocorridas nas duas análises serão:

Na ETAPA 1:



Como oxalato de cálcio:

Na presença do íon oxalato, ambas amostras de leite (normal e enriquecida com cálcio) produzirão um precipitado branco de oxalato de cálcio. Em concentrações elevadas ocorre precipitação instantânea, porém em soluções mais diluídas pode ocorrer apenas turvação.

Na ETAPA 2:



Como carbonato de cálcio:

Na presença de carbonato de sódio, ambas as amostras de leite (normal e enriquecida com cálcio) produzirão um precipitado branco de carbonato de cálcio. Será necessário primeiramente neutralizar o filtrado com a solução de hidróxido de sódio, para que não haja a formação de bicarbonato de cálcio, que é mais solúvel do que o carbonato.

**Tempo previsto para a realização e discussão dos experimentos: 50 min**

3º momento:

Neste momento os alunos deverão responder as questões propostas e concluir a atividade experimental. Segue abaixo as questões:

- 1) Explique o que foi observado durante as etapas das reações ao identificar íons ferro e cálcio.
- 2) Os íons ferro e cálcio podem ser adicionados em outros alimentos? Justifique
- 3) A erva mate é muito consumida pelos gaúchos. Um estudante de química gostaria de saber se existe qualitativamente a presença de íons ferro nessa erva. Existe essa possibilidade? Explique.

**Tempo previsto para o 3º momento: 20 min**

O tempo restante da aula será destinado para esclarecimento de dúvidas e para organização do laboratório.

**Recursos metodológicos:** quadro negro, roteiro impresso, materiais e reagentes utilizados em laboratório.

**Avaliação:** Como forma de avaliação serão consideradas as respostas do questionário final para a verificação do aprendizado. Além da participação dos alunos ao longo da realização da atividade experimental.

**Referências:**

GONÇALVES, J.M.; ANTUNES, K.C.L.; ANTUNES, A. Determinação de cálcio e ferro em leite enriquecido. Química Nova, nº 14, 2001

Versão final do roteiro experimental

UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**Estabelecimento de ensino:** CEEP [REDACTED]  
**Município:** Londrina  
**Série:** 2º Semestre do Curso Técnico em Química  
**Professoras:** [REDACTED]

**Disciplina:** Química Analítica    **Data:** \_\_/\_\_/\_\_    **Turma:**    **Valor:** \_\_\_\_\_.

Nº	Nome	Nº	Nome

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL

**Título:** Determinação Qualitativa dos Íons Cálcio e Ferro em alguns alimentos

**QUESTÃO PROBLEMA:** Algum alimento consumido no dia a dia contém cálcio e ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta. Como podemos identificar a presença desses íons ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Fe}^{+3}$ ) em alguns alimentos?

#### PROCEDIMENTOS

##### Materiais e reagentes:

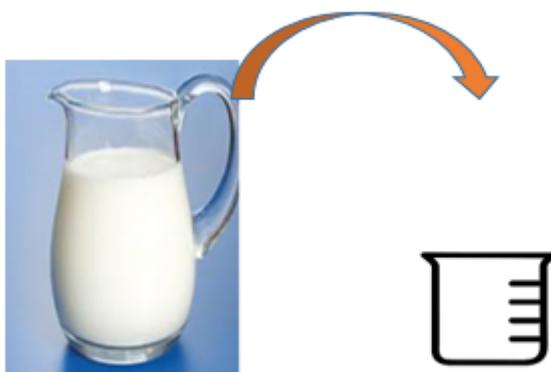
- **Materiais:** Tubos de ensaio de 50 mL; Erlenmeyer; Proveta de 50mL; Pipeta de 5 mL; Pipeta de 10 mL; Pipeta pasteur; Pera; Funil pequeno de vidro ou plástico; Papel filtro.
- **Reagentes:** Leite; Solução de hexacianoferrato(II) de potássio 1% (m/v); Solução de tiocianato de amônio 5% (m/v); Solução de hidróxido de sódio 3mol/L;

Solução de ácido clorídrico 1:3 (m/v); Solução de carbonato de sódio 5% (m/v); Semorin<sup>1</sup>; Solução alcoólica de fenolftaleína 0,1% (m/v).

### Parte Experimental

#### Identificação dos ions ferro:

##### A) ETAPA 1



- 1) Enumere dois tubos de ensaio.
- 2) No tubo de número 1, adicione 20 mL do leite (A).
- 3) No tubo de número 2, adicione 20 mL do leite (B).
- 4) Adicione 5 mL da solução de hexacianoferrato (II) de potássio em cada um dos tubos.
- 5) Em cada um dos tubos 1 e 2, adicione mais 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3.
- 6) Deixe em repouso por aproximadamente 5 minutos.
- 7) Anote os resultados observados em cada um dos tubos.

##### B) ETAPA 2

- 1) Enumere dois tubos de ensaio.
- 2) No tubo de número 1, adicione 20 mL do leite (A).
- 3) No tubo de número 2, adicione 20 mL do leite (B).

---

<sup>1</sup> O Semorin é um produto vendido em supermercados que serve para tirar manchas de ferrugem (é uma solução de ácido oxálico).

- 4) Adicione 10 mL da solução de tiocianato de amônio em cada um dos tubos.
- 5) Nos tubos de números 1 e 2, adicione 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3.
- 6) Deixe em repouso por aproximadamente 5 minutos.
- 7) Anote os resultados observados.

### **Identificação dos íons cálcio**

#### **A) ETAPA 1**

Como oxalato de cálcio:

- 1) Enumere dois tubos de ensaio.
- 2) No primeiro tubo, adicione 20 mL do leite (C).
- 3) No segundo tubo, adicione 20 mL do leite (D).
- 4) Em cada um dos tubos, adicione 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3.
- 5) Homogeneíze.
- 6) Filtre a solução contida no tubo 1, utilizando um erlenmeyer, e um funil com papel filtro.
- 7) Repita o mesmo procedimento com a solução contida no tubo 2.
- 8) Passe os filtrados 1 e 2, para outros dois tubos de ensaio (tubos 3 e 4).
- 9) Adicione 15 gotas de Semorin, aos tubos 3 e 4.
- 10) Adicione 5 mL da solução de hidróxido de sódio 3 mol/L, aos tubos 3 e 4.
- 11) Deixe descansar por aproximadamente 5 minutos.
- 12) Anote os resultados observados.

#### **B) ETAPA 2**

Como carbonato de cálcio:

- 1) Enumere dois tubos de ensaio.
- 2) No primeiro tubo adicione 20 mL do leite (C).
- 3) No segundo tubo, adicione 20 mL do leite (D).
- 4) Adicione em cada um dos tubos, 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3.
- 5) Homogeneíze.
- 6) Filtre a solução contida no tubo 1, utilizando um erlenmeyer, e um funil com papel filtro.
- 7) Repita o mesmo procedimento com a solução contida no tubo 2.

- 8) Passe os filtrados 1 e 2, para outros dois tubos de ensaio (tubos 3 e 4).
- 9) Adicione 3 gotas de fenolftaleína, aos tubos 3 e 4.
- 10) Goteje a solução de hidróxido de sódio, nos tubos 3 e 4, gota a gota, observando, até que ocorra a viragem do indicador.
- 11) Adicione mais 10 mL da solução de carbonato de sódio, nos tubos 3 e 4.
- 12) Homogeneíze.
- 13) Deixe em repouso por 5 minutos.
- 14) Anote os resultados observados.

### QUESTÕES

- 1) Explique o que foi observado durante as etapas das reações ao identificar íons ferro e cálcio.
- 2) Os íons ferro e cálcio podem ser adicionados em outros alimentos? Justifique.
- 3) A erva mate é muito consumida pelos gaúchos. Um estudante de química gostaria de saber se existe qualitativamente a presença de íons ferro nessa erva. Existe essa possibilidade? Explique.