



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

**UM ESTUDO DAS AÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA
AO PLANEJAR E EXECUTAR AULAS EXPERIMENTAIS**

Londrina
2022

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

**UM ESTUDO DAS AÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA
AO PLANEJAR E EXECUTAR AULAS EXPERIMENTAIS**

Tese 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 doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marinez Meneghello
Passos

Londrina
2022

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

Souza, Andriele Coraiola de .

Um Estudo das Ações de Licenciandos em Química ao Planejar e Executar Aulas Experimentais / Andriele Coraiola de Souza. - Londrina, 2022. 208 f.

Orientador: Marinez Meneghello Passos.

Tese (Doutorado 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, 2022.

Inclui bibliografia.

1. Aula experimental - Tese. 2. Ação docente - Tese. 3. Formação Inicial de Professores - Tese. 4. Ensino de Química - Tese. I. Passos, Marinez Meneghello . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

ANDRIELE CORAIOLA DE SOUZA

UM ESTUDO DAS AÇÕES DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA AO PLANEJAR E EXECUTAR AULAS EXPERIMENTAIS

Tese 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 doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marinez Meneghello Passos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Khalil Oliveira Portugal
Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr^a. Natany Dayani de Souza
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof^a. Dr^a. Fabiele Cristiane Dias Broietti
Universidade Estadual de Londrina – UEL

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

Londrina, 22 de Março de 2022.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar nesta jornada até aqui, pois tudo provém dele e tudo é para ele.

Em especial à minha incrível orientadora, Marinez Meneghello Passos, por ter me escolhido dentre tantos, me senti muito honrada. Agradeço a confiança depositada em mim e guardarei com carinho cada lição aprendida para a vida toda. A sua organização, acolhimento, dedicação e sabedoria são inspirativos e estimulantes para o progresso de diversas pessoas. Sou muito grata pela sua vida e pela oportunidade.

Em especial à professora Fabiele C. Dias Broietti, pela acolhida no programa de Pós-Graduação como orientadora de mestrado. Agradeço pelos incentivos, direcionamentos e ensinamentos; guardarei com carinho. Você é parte importante na minha formação como pesquisadora e uma inspiração. Foi uma honra ter caminhado contigo.

Também, ao professor Sergio de Mello Arruda, pelas ideias e contribuições importantes para o desenvolvimento desta pesquisa. Desde o mestrado, já formulamos novos questionamentos e caminhos para serem treinados.

À professora Natany Dayani de Souza Assai, pela caminhada juntas desde a graduação como minha professora de formação docente e companheira de pesquisa. Obrigada pela disposição, conselhos, reflexões, dicas e ensinamentos ao longo da minha jornada.

Ao professor Khalil Oliveira Portugal, por ter aceitado o convite para compor a banca examinadora. Suas contribuições, dicas e reflexões foram importantes para o aprimoramento desta pesquisa.

Em geral, a todos os professores da banca examinadora, por se disporem e aceitaram o convite. Obrigada pelo precioso tempo dedicado na leitura e correções, e pelas valiosas contribuições, apontamentos e sugestões à pesquisa.

Além de reconhecer a contribuição de conhecimento a esta tese, desejo expressar minha gratidão a Anderson Souza, meu marido, parceiro e confidente em todos os momentos. Agradeço sinceramente por seu amor e carinho, sua compreensão nos momentos mais desafiadores e por compartilhar meus sonhos. Sem dúvida, sua presença foi fundamental para o progresso desta pesquisa, elevando meu ânimo e sendo meu pilar de apoio. Portanto, dedico este

trabalho à nossa parceria, seguindo juntos em direção ao que o futuro nos reserva.

Agradeço aos meus parentes que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada. Minha mãe, Isabel, merece um agradecimento especial por seu afeto e apoio, que me auxiliaram e motivaram durante todo esse processo. Também, gostaria de mencionar minha irmã, Andressa, pela orientação, incentivo e por ser minha companheira em todos os momentos, além de agora ser minha colaboradora na área acadêmica.

Gostaria de expressar minha gratidão aos integrantes do grupo EDUCIM, por suas ideias, debates, análises construtivas e valiosas contribuições para o avanço da pesquisa. Fazer parte deste grupo excepcionalmente enriquecedor em termos de sabedoria, reflexões, debates e colaboração tem sido uma experiência incrível, sem sombra de dúvidas. Agradeço pela presença de todos em minha jornada e por crescermos mutuamente através da partilha de experiências.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, que convivi ao longo desta jornada, segue meu reconhecimento e agradecimento por partilhar seus conhecimentos.

Aos estudantes de licenciatura em Química que gentilmente aceitaram participar e contribuir com este estudo, quero estender meus agradecimentos pela disposição e apoio que ofereceram.

Também desejo agradecer à CAPES e à Fundação Araucária pelo financiamento concedido ao longo de um ano e meio.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.

*“Olhe sempre para a frente, mantenha o
olhar fixo no que está adiante de você.”
Provérbios 4:25 (NVI)*

SOUZA, Andriele Coraiola de. **Um estudo das ações de licenciados em Química ao planejar e executar aulas experimentais**. 208f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

Esta tese apresenta os resultados de uma investigação qualitativa com os objetivos de identificar, descrever e categorizar as ações de ensino planejadas e executadas por graduandos de Química durante aulas experimentais investigativas. O estudo também analisa as implicações da atividade experimental dentro de uma abordagem investigativa durante a atuação dos licenciados em Química. Os dados foram coletados por meio do acompanhamento de duas duplas de graduandos de Química em disciplina de Estágio Supervisionado, por meio de planos de aula e filmagens das aulas ministradas. O *corpus* foi categorizado e analisado por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). A partir dessa análise, foram criadas categorias baseadas em três níveis de ações: macroações, ações e microações. Apresentamos a categorização em dois blocos: as aulas experimentais de D1 e posteriormente de D2. Como resultado, as macroações estabelecidas no plano de aula de D1 foram: introdução da aula, realização de experimentos, apresentação e explicação de experimentos e sistematização de conceitos. Distribuídas entre as macroações, encontramos 10 ações e 19 microações. Para D2, as macroações encontradas foram: introdução da aula, realização e explicação dos experimentos, sistematização de conceitos e conclusão da aula. Essas macroações abrangeram 8 ações e 17 microações. Na categorização das ações realizadas, houve uma expansão considerável com 25 e 21 ações docentes, respectivamente, por D1 e D2. Ao final, articulamos as ações encontradas pelas duplas em cada etapa do planejamento e execução das aulas. Assim, ao compararmos as ações pretendidas, percebemos que entre os principais objetivos estavam: *contextualizar, discutir, distribuir, explicar, organizar, perguntar e questionar*, ainda que em momentos distintos do planejamento da aula. Notamos que algumas ações advêm do contexto da atividade experimental e da participação ativa dos estudantes nas etapas processuais, influenciando as ações dos estudantes de graduação e exigindo a mobilização de conhecimentos diversos que se desdobraram em diferentes ações. No esforço de ampliar o olhar sobre a ação docente, buscamos aproximar a análise realizada de outras pesquisas da área (ASSAI, 2019; BORGES, BROIETTI, ARRUDA, 2021), o que nos proporcionou uma reflexão sobre ações comuns em o desenvolvimento de aulas experimentais de Química. Quando olhamos para as ações docentes frente à atividade experimental, podemos possibilitar uma melhor compreensão da sua complexidade e da prática dos professores de Química, evidenciando especificidades. Além disso, ao analisar o que de fato é feito numa atividade experimental, podemos contribuir para a validação e ampliação da visão teórica.

Palavras-chave: Aula experimental. Ação docente. Formação Inicial de Professores. Ensino de Química.

SOUZA, Andriele Coraiola de. **A study of the actions of Chemistry graduates when planning and executing experimental classes.** 208f. Thesis (Doctorate in Science Teaching and Mathematical Education) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

This thesis presents the results of a qualitative investigation with the objectives of identifying, describing and categorizing the teaching actions planned and executed by Chemistry undergraduates during investigative experimental classes. The study also analyzes the implications of experimental activity within an investigative approach during the performance of Chemistry undergraduates. The data was collected by monitoring two pairs of Chemistry undergraduates in a Supervised Internship subject, through lesson plans and filming of the classes taught. The corpus was categorized and analyzed using Discursive Textual Analysis (DTA). From this analysis, categories were created based on three levels of actions: macro-actions, actions and micro-actions. We present the categorization in two blocks: the experimental classes of D1 and later of D2. As a result, the macro-actions established in the D1 lesson plan were: introduction of the class, carrying out experiments, presentation and explanation of experiments and systematization of concepts. Distributed among the macro actions, we find 10 actions and 19 micro actions. For D2, the macro-actions found were: introduction of the class, carrying out and explaining the experiments, systematization of concepts and conclusion of the class. These macro actions covered 8 actions and 17 micro actions. In the categorization of actions carried out, there was a considerable expansion with 25 and 21 teaching actions, respectively, by D1 and D2. At the end, we articulate the actions found by the pairs at each stage of planning and executing classes. Thus, when comparing the intended actions, we realized that among the main objectives were: contextualizing, discussing, distributing, explaining, organizing, asking and questioning, even at different moments of class planning. We noticed that some actions come from the context of experimental activity and the active participation of students in the procedural stages, influencing the actions of undergraduate students and requiring the mobilization of diverse knowledge that unfolded in different actions. In an effort to broaden our perspective on teaching action, we sought to bring the analysis carried out closer to other research in the area (ASSAI, 2019; BORGES, BROIETTI, ARRUDA, 2021), which provided us with a reflection on common actions in the development of experimental classes of Chemistry. When we look at teaching actions in relation to experimental activity, we can enable a better understanding of its complexity and the practice of Chemistry teachers, highlighting specificities. Furthermore, by analyzing what is actually done in an experimental activity, we can contribute to the validation and expansion of the theoretical vision.

Keywords: Experimental class. Teaching action. Initial Teacher Training. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abordagens metodológicas investigativas do PROAÇÃO.....	21
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Planejamento de uma atividade experimental investigativa	31
Quadro 2 – Níveis de cognição de questões propostas aos alunos, categorias de Stuart e Marcondes (2008)	32
Quadro 3 – Níveis de aproximação de uma atividade investigativa – Silva (2011) ..	33
Quadro 4 – Níveis de abertura das AEI por Pella (1961)	34
Quadro 5 – Resumo das dissertações e teses do grupo EDUCIM sobre o estudo da ação docente e discente (2016 a 2021)	49
Quadro 6 – Dados coletados e registrados durante a pesquisa	65
Quadro 7 – Informações sobre as AE registradas durante a pesquisa	69
Quadro 8 – O <i>Corpus</i> da pesquisa.	72
Quadro 9 – Exemplo de unidades de análise no planejamento da AEI.D2	74
Quadro 10 – Exemplo de unidades de análise na execução da AEI.D2	76
Quadro 11 – Exemplo da categorização do planejamento da AEI1.D2	78
Quadro 12 – Verbos utilizados na descrição das ações docente neste estudo.....	80
Quadro 13 – Categorização das ações docentes pretendidas – AEI.D1	86
Quadro 14 – Descrição das ações docentes pretendidas – AEI.D1	88
Quadro 15 – Descrição das ações docentes executadas – AEI.D1	93
Quadro 16 – Categorização das ações docentes executadas – AEI.D1	99
Quadro 17 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Introdução da aula – AEI.D1	108
Quadro 18 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Realização dos experimentos – AEI.D1	110
Quadro 19 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Apresentação dos experimentos – AEI.D1	112
Quadro 20 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Sistematização dos conceitos – AEI.D1	114
Quadro 21 – Categorização das ações docentes pretendidas – AEI.D2.....	118
Quadro 22 – Descrição das ações docentes pretendidas – AEI.D2	120
Quadro 23 – Descrição das ações docentes executadas – AEI.D2	124
Quadro 24 – Categorização das ações docentes executadas – AEI.D2	129
Quadro 25 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Introdução da aula – AEI.D2	133

Quadro 26 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Realização e explicação dos experimentos – AEI.D2	135
Quadro 27 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Sistematização dos conceitos – AEI.D2	138
Quadro 28 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Finalização da aula – AEI.D2	139
Quadro 29 – Síntese das ações pretendidas para a aula das duplas	141
Quadro 30 – Síntese das ações executadas na aula das duplas	145
Quadro 31 – Movimento comparativo entre as ações das duplas e a atividade experimental investigativa	154
Quadro 32 – Movimento comparativo entre as categorias de ação docente de Assai (2019), Borges, Broietti, Arruda (2021) e as aulas analisadas.	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEI	Atividades Experimentais Investigativas
AL	Alunos da Escola
ATD	Análise Textual Discursiva
BNC	Base Nacional Comum
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CEPE/CA	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e de Administração
CFQ	Conselho Federal de Química
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COM	Conexões entre as ações
D	Dupla 1 ou 2
DES	Descrição das ações
EDUCIM	Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática
EXP	Explicação das ações
FAD	Focos da Aprendizagem Docente
IES	Instituição de Ensino Superior
L	Licenciandos
PE	Professora da Escola
PA	Plano de Aula
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PECEM	Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PO	Professora Orientadora
PROAÇÃO	Programa de Pesquisa Ação Docente, Ação Discente e Suas Conexões
PSS	Processo Seletivo Simplificado
QNEsc	Química Nova na Escola
SD	Sequências Didáticas
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TLCE	Termo de Livre Consentimento Esclarecido
UA	Unidades de Análise
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO	20
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
1.1 ASPECTOS GERAIS QUE ORIENTAM AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS	25
1.2 A AÇÃO DOCENTE E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA	36
1.3 O PERCURSO DAS INVESTIGAÇÕES SOBRE AÇÃO DOCENTE	43
2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS	52
2.1 A PESQUISA QUALITATIVA NESTA TESE	52
2.2 A DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO CAMPO DESTA PESQUISA	54
2.3 OS PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	60
2.4 AS DUPLAS PARTICIPANTES DESTA PESQUISA	66
2.5 PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DOS DADOS.....	70
3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	83
3.1 AÇÕES PRETENDIDAS E EXECUTADAS DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DE D1	84
3.2 AÇÕES PRETENDIDAS E EXECUTADAS DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DE D2.....	116
3.3 DISCUSSÃO DAS AÇÕES DOCENTES ENCONTRADAS NAS DUAS AULAS	140
3.4 DISCUSSÃO DAS AÇÕES DOCENTES ENCONTRADAS NO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO: UM COMPARATIVO COM PESQUISAS DO EDUCIM	156
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
REFERÊNCIAS	163
APÊNDICES	167
APÊNDICE A – Unidades de análise do plano de aula – AEI.D1	168

APÊNDICE B – Unidades de análise do plano de aula – AEI.D2.....	169
APÊNDICE C – Categorização das ações docente executadas – AEI.D1	170
APÊNDICE D – Categorização das ações docente executadas – AEI.D2	183
ANEXOS	193
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	194
ANEXO B – Modelo de plano de aula disponibilizado aos licenciandos	196
ANEXO C – Plano de aula versão final – D1(PA.AEI1)V7	197
ANEXO D – Plano de aula versão final – D2(PA.AEI1)V6	204

APRESENTAÇÃO

Nesta seção, gostaria de oferecer uma breve introdução à minha jornada acadêmica até o presente momento. Isso tem como objetivo registrar e contextualizar o leitor sobre as experiências que vivi e que, de alguma forma, moldaram este estudo. Peço permissão para adotar um tom informal e pessoal, compartilhando um pouco da minha personalidade enquanto abordo um período da minha vida repleta de fases, desafios, inseguranças e dúvidas, mas que também representou um período de intenso aprendizado. Afinal, o tempo é uma valiosa oportunidade de crescimento e aperfeiçoamento.

Admito que, em nenhum momento, experimentei uma clara inclinação para seguir a carreira de professora, e optar pela licenciatura não estava no topo da minha lista de escolhas. Devo dizer que tenho profundo respeito por meus colegas que, em suas apresentações de teses e dissertações, abraçam a disposição se tornarem educadores. É inspirador, uma vez que a escolha de se tornar professor infelizmente não é uma opção muito popular entre as pessoas. No entanto, algo que se torna evidente é que muitos ingressam no curso e acabam se apaixonando pela profissão de educador.

Aqui estou eu, e posso afirmar que esse foi o meu percurso. Tenho uma grande admiração pela profissão, reconhecendo que os dias são desafiadores, exigindo dedicação, paixão, e horas de trabalho ao longo da semana, incluindo os finais de semana. Ocasionalmente, surgem incertezas, momentos de desânimo e dúvidas, mas sigo perseverando.

Resumindo minha jornada, me formei em Licenciatura em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) de Londrina em 2015. Fui parte da primeira turma desse curso no campus, que era relativamente novo, e conseguimos concluir os quatro anos em três, eu e mais dois colegas. Houve momentos em que duvidei de que conseguiria terminar, mas no final, fui surpreendida ao receber uma menção honrosa como a melhor aluna. Até hoje, fico atônita quando penso nisso.

Ao longo da minha graduação, as professoras responsáveis pelas disciplinas de formação pedagógica na licenciatura conseguiram despertar meu interesse pelo campo do Ensino. No entanto, foi a participação no Programa

Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Estágio Supervisionado que marcaram uma mudança significativa, oferecendo-me a oportunidade de experienciar o ambiente escolar, a sala de aula e uma prévia do que é ser um educador.

Portanto, após a conclusão da minha graduação, estava determinada a seguir uma carreira acadêmica. Ministrei aulas por meio do Processo Seletivo Simplificado (PSS) na Educação Básica, lecionando Química por um período curto, e também realizei um curso de Especialização em Ensino e Tecnologia na UTFPR.

No entanto, no final de 2016, tomei a decisão de me submeter ao exame de admissão para o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). A inspiração para essa escolha surgiu quando minha professora e orientadora do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da graduação, Viviane Arrigo, me apresentou a esse programa da UEL (Universidade Estadual de Londrina) e ao grupo de pesquisa EDUCIM (Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática) enquanto conduzimos nossa pesquisa, utilizando um dos métodos desenvolvidos por esse grupo, o FAD (Focos da Aprendizagem Docente). Eu tinha claro que desejava fazer parte desse programa, especialmente por ser reconhecido como um programa acadêmico de pesquisa de alta qualidade. Assim, iniciei o processo de admissão e, para minha surpresa, fui aprovada, o que me deixou extasiada por vários dias.

Durante o período do mestrado, tive o privilégio de receber orientação da professora Dra. Fabiele Cristiane Dias Broietti, que demonstrou uma atenção excepcional. Durante os dois anos de mestrado, adquiri um conhecimento valioso com ela. Tenho uma profunda admiração por sua dedicação apaixonada pela área e sou muito grata pela oportunidade que ela me concedeu, mesmo sem me conhecer pessoalmente. Juntas, embarcamos em nossa jornada e colaboramos para desenvolver uma dissertação intitulada "Formação Inicial em Química e Aulas Experimentais: um estudo a partir de um instrumento para a análise da Ação Docente" (SOUZA, 2018).

Com o intuito de situar o leitor no contexto da pesquisa citada acima, é importante ressaltar que esta investigação ocorreu durante o Estágio Supervisionado, especificamente durante o período de regência. Nesse cenário,

uma das tarefas da disciplina consistia em conceber e conduzir aulas experimentais. Com essa oportunidade significativa à nossa disposição, nosso propósito era o de identificar e examinar as perspectivas dos estudantes de licenciatura em Química enquanto planejavam e ministravam aulas experimentais, fazendo uso da Matriz do professor. Este instrumento teórico foi desenvolvido pelo grupo EDUCIM e é empregado para analisar a atuação docente.

Destaco que, desde a graduação, sempre quis pesquisar sobre atividades experimentais, e foram as ideias iniciais do meu TCC que me trouxeram até aqui. Defendendo a pesquisa e o aprofundamento das discussões sobre a experimentação na formação de professores, pois acredito na importância das atividades experimentais para o Ensino de Química e da Ciência. Assim, encontrei meu campo de pesquisa: atividades experimentais.

Através dos resultados obtidos na pesquisa realizada na minha dissertação, surgiram novas questões a serem exploradas e potenciais áreas de pesquisa futura, diminuindo que ainda havia muito por investigar. Portanto, próximo ao termo do meu mestrado, decidi submeter ao processo seletivo do programa de doutorado, no final de 2017. Naturalmente, a ansiedade é comum nessas ocasiões, especialmente considerando que o programa é altamente competitivo e vários dos meus colegas também estavam participando. No entanto, enfrentei mais uma vez esse desafio, apresentei meu projeto, realizei as provas e participei da entrevista. Para minha surpresa e grande alegria, fui aceita no doutorado e tive a honra de ser orientada pela renomada professora Dra. Marinez Meneghello Passos. Que honra meus amigos, fiquei tão feliz!

Durante o período do meu mestrado e do doutorado, uma das experiências mais recompensadoras foi a participação ativa no grupo EDUCIM. Aqueles que fazem parte desse grupo são acolhidos calorosamente pelos professores Sergio de Mello Arruda, Marinez, Fabiele e pelos outros membros da equipe de pesquisa. Esse grupo é um reflexo do comprometimento e dedicação desses professores e se tornou um ambiente propício para discussão profunda e promissora sobre os processos de pesquisa em dissertações e teses. Nele, compartilhamos o objetivo de investigar o ensino e a aprendizagem em Ciências e Matemática.

Hoje, estou aqui para dar continuidade ao processo de pesquisa que teve início durante o mestrado, porém, agora, estou trazendo uma perspectiva

renovada, acompanhada de novas indagações e metas.

Encerro esta etapa com um coração repleto de gratidão pelas oportunidades que encontrei ao longo do caminho, pelas pessoas que tive a oportunidade de conhecer e compartilhar minha jornada ao longo desses 6 anos. Dedico este trabalho com profundo afeto às professoras Fabiele e Marinez, pois os resultados desta pesquisa também são frutos do trabalho em equipe. Obrigada por compartilharem comigo seus conhecimentos, aprendi muitas coisas. Também me despeço desta fase da minha trajetória acadêmica, com a expectativa de que os próximos capítulos da minha história sejam escritos em breve.

INTRODUÇÃO

O tema deste estudo surgiu a partir das trocas de ideias ocorridas no grupo de estudos denominado Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM)¹, vinculado ao programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Esse grupo está cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa da Plataforma Lattes e no CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), e tem uma trajetória de mais de dez anos.

O referido grupo apresenta pesquisas voltadas à investigar os procedimentos de ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática em ambientes formais e informais, focando em uma linha de pesquisa que investiga as ações de professores e estudantes diretamente no contexto escolar da sala de aula, estabelecendo um programa de pesquisa denominado PROAÇÃO, Programa de Pesquisa sobre a Ação Docente, Ação Discente e Suas Conexões (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021). Os objetivos que direcionam essas pesquisas são:

- a) Quais ações docentes e discentes são observadas em aulas de ciências e matemática no ensino básico e superior, como podem ser interpretadas e de quais formas elas se conectam entre si?
- b) Que implicações para o ensino, a aprendizagem e a formação de professores podem ser extraídas dos resultados encontrados? (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 216).

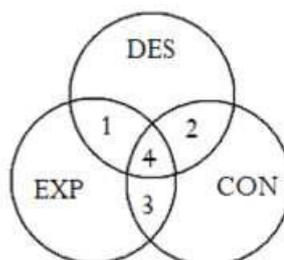
A partir destes encaminhamentos, estabelecemos que o foco seria investigar a ação docente. Então, devido ao interesse da pesquisadora em estudar as atividades experimentais e por conter dados encontrados no período de mestrado, como já mencionado anteriormente, foi acordado que trabalharíamos com esses dois temas: ação docente e atividades experimentais. Destacamos que o objetivo central dos pesquisadores desta tese é a investigação das atividades experimentais e que a ação docente derivou de tal. Assim, partimos em busca das questões que norteariam a pesquisa.

Dessa forma, o programa PROAÇÃO apresenta 3 direcionamentos de abordagens metodológicas: I. Descrição das ações (DES), II. Explicação das ações (EXP) e III. Conexões entre as ações (COM). Tais abordagens vêm sendo

¹ Para mais conhecimento: <http://educim.com.br/>

trabalhadas em conjunto ou com o foco em apenas uma delas, conforme a representação a seguir.

Figura 1 – Abordagens metodológicas investigativas do PROAÇÃO.



Fonte: Arruda, Passos e Broietti (2021, p. 229).

Após considerarmos as abordagens apresentadas no programa e examinarmos o contexto dos dados já encontrados, surgiram as questões essenciais que direcionaram este estudo: (1) Quais categorias podem ser usadas para descrever as ações de ensino de estudantes de licenciatura em Química durante a realização de aulas experimentais? (2) Qual é o impacto da realização de experimentos na organização das ações de ensino de estudantes de licenciatura em Química durante o planejamento e condução de aulas experimentais?

Para responder a essas perguntas, estabelecemos os seguintes objetivos: (1) identificar, descrever e/ou categorizar as ações de ensino planejadas e executadas por estudantes de licenciatura em Química durante a realização de aulas experimentais. (2) Analisar as ações de ensino relacionadas às aulas experimentais dos estudantes de licenciatura. (3) Inferir conexões possíveis entre a ação experimental e a ação dos licenciandos. (4) Investigar o impacto da experimentação no decorrer das ações dos licenciandos. Conseqüentemente, a pesquisa se encaixou na área 2 (DES+COM) da Figura 1.

No que diz respeito ao tema da ação docente, nas perspectivas das abordagens metodológicas mencionadas acima, podemos afirmar que a sua importância e originalidade reside na ênfase dada à investigação do que o professor realiza na sala de aula, ou seja, o seu "modo de proceder". e comportamento" (HOUAISS, 2009a; MICHAELIS, 2015). Essa abordagem fornece uma nova perspectiva para as pesquisas educacionais, sendo uma característica distintiva das produções do grupo PROAÇÃO. Muitos estudos, por outro lado, tendem a se concentrar em critérios relacionados à função do professor, ou não que ele deva ser

e fazer.

Nesse contexto, Passos (2009) contribuiu com uma pesquisa focada na formação de professores de Matemática, examinando a produção de artigos publicados em periódicos nacionais de Educação Matemática ao longo de um período de 32 anos (1976 - 2007). Na intenção de compreender as interpretações dadas às funções dos professores, a autora notou uma tendência predominante na maioria dos textos detalhados: diretrizes relacionadas aos 'deveres' dos professores e às expectativas sobre o que eles 'deveriam ser'.

Um estudo semelhante foi conduzido por Borges e Broietti (2019) em artigos publicados em periódicos nacionais nas últimas duas décadas (1999 - 2018), com um foco na formação contínua de professores de Química. As autoras observaram que as publicações abordaram a importância de incluir programas de formação continuada destinados a ensinar estratégias de ensino, conceitos e/ou a aplicação de recursos tecnológicos para que os professores habilitados os implementem em suas salas de aula. Assim, o cenário identificado foi semelhante ao de Passos (2009), ou seja, pesquisas que se concentram frequentemente em diretrizes prescritivas sobre o que é esperado dos professores.

Tais percepções também foram consideradas por Schön (1997, p. 90) ao alertar que "temos que verificar o que os professores fazem na observação direta e registrada, permitindo uma descrição detalhada do comportamento e uma visão interna dos interesses, estratégias e suposições". Para que isso aconteça, Tardif e Lessard (2008) chegaram à seguinte conclusão:

Parece-nos que o primeiro passo a ser dado para analisar o trabalho dos professores é fazer uma crítica resoluta das visões normativas e moralizantes da docência, que se interessam antes de tudo pelo que os professores deveriam ou não fazer, deixando de lado o que eles realmente são e fazem (TARDIF; LESSARD, 2008, p. 36).

Assim, os autores orientam que as pesquisas foquem "[...] mais no estudo do que os docentes fazem e não tanto em prescrições a respeito do que deveriam fazer ou não deveriam fazer"; no entanto, é crucial que a docência seja comprovada "como qualquer outro trabalho humano, ou seja, descrevendo e analisando as atividades materiais e simbólicas dos trabalhadores, tal como são realizadas nos próprios locais de trabalho" (TARDIF; LESSARD, 2008, p. 37).

Essas considerações não implicam na anulação das prescrições,

mas enfatizam a importância de observar também as práticas dos professores. Afinal, de acordo com Charlot (2006, p. 91), o papel da pesquisa educacional é criar "instrumentos e ferramentas para melhor entender o que ocorre na sala de aula". Além disso, analisar a ação docente, discente ou até mesmo o saber² possibilita compreender as interações e conexões, bem como o que ocorre na configuração do ensino³ e suas implicações na aprendizagem e formação (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021).

Corroborando essas perspectivas, o nosso contexto de pesquisa está interligado entre os temas: atividade experimental, ação docente e formação inicial de professores de Química, os quais servem como base que orienta este estudo. Assim, nosso objetivo está em identificar e analisar as ações docentes de licenciandos em Química no contexto de aulas experimentais investigativas (AEI) e as implicações dessa abordagem experimental nas ações docentes.

As questões e objetivos até aqui apresentados direcionam a pesquisa; além disso, os resultados nos levaram a ampliar a discussão sobre a experimentação no Ensino de Química, com base nos resultados encontrados nos estudos do programa PROAÇÃO e nesta tese.

No entanto, para responder às questões apresentadas nesta pesquisa, percorremos um longo percurso que está compilado nos três capítulos que compõem esta tese, e que serão resumidos a seguir para apresentar aos leitores uma visão geral dos passos desta investigação.

No Capítulo 1 - Fundamentação Teórica, apresentamos alguns referenciais teóricos que subsidiaram nossa pesquisa, começando com aspectos gerais sobre as atividades experimentais investigativas no Ensino de Ciências (1.1). Em seguida, apresentamos alguns dos referenciais teóricos que fundamentam nossa compreensão da ação a partir da formação inicial de professores (1.2). Posteriormente, forneça uma visão geral das pesquisas realizadas no programa PROAÇÃO (1.3), com o intuito de contextualizar o leitor.

No Capítulo 2 – Procedimentos Metodológicos, trata-se dos processos metodológicos e de alguns aspectos sobre uma pesquisa qualitativa que

² Ações relacionadas com os vértices do Triângulo didático-pedagógico de Arruda e Passos (2017) onde se encontra três atores: P - Professor, E – Estudante e S – Saber.

³Configuração de ensino serve para indicar todas as possibilidades e ambientes de ensino sejam esses físicos ou virtuais, formais, informais ou não formais (ARRUDA.; PASSOS, 2015). A expressão é uma extensão do significado da palavra *venue*, utilizada no National Research Council (NRC, 2009, p. 47).

especificamente a tese (2.1). Apresentamos o contexto da pesquisa (2.2), detalhamos os procedimentos de coleta de dados (2.3), fornece uma breve descrição dos participantes da pesquisa (2.4) e, por fim, estabelecemos as diretrizes para a análise dos dados, com base na Análise Textual Discursiva (ATD) (2.5).

Já no Capítulo 3 – Apresentação e Análise dos dados, descrevemos os resultados encontrados divididos em: ações pretendidas e executadas na aula experimental investigativa da dupla 1 (3.1); ações pretendidas e executadas na aula experimental investigativa da dupla 2 (3.2); ações docentes encontradas e suas implicações (3.3); e, por fim, discussões das ações encontradas considerando as pesquisas do EDUCIM (3.4).

Nas Considerações Finais, buscamos responder às questões para esta investigação, apresentando os principais resultados em relação à descrição das ações pretendidas e realizadas. Além disso, pontuamos algumas inferências gerais sobre o estudo desenvolvido sob um olhar mais pessoal e traçamos futuros questionamentos a serem explorados na pesquisa.

Ao final, nos Apêndices apresentamos as unidades de análise e a categorizações das ações pretendidas e executadas das aulas experimentais investigativas analisadas e nos Anexos o Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TLCE) e os planos de aulas elaborados pelos licenciandos.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste primeiro capítulo, explicamos alguns dos referenciais que auxiliaram a fundamentar, contextualizar e fornecer subsídios para esta tese. Dessa forma, buscamos inicialmente apresentar alguns referenciais que abordam aspectos das Atividades Experimentais Investigativas (AEI) no Ensino de Ciências, especialmente em Química, visando seus objetivos, responsabilidades dos alunos e professores para sua elaboração e execução.

Com base nessas considerações, discordaremos sobre as teorias que o grupo EDUCIM tem utilizado para embasar nossa compreensão da ação docente, destacando perspectivas teóricas relacionadas à formação do professor, ao trabalho docente e às teorias sociais. Finalizamos a temática com um breve panorama das pesquisas do Grupo de Pesquisa EDUCIM que investigam a ação docente e/ou discente em diversas configurações de ensino, conforme apresentado na seção anterior.

1.1 ASPECTOS GERAIS QUE ORIENTAM AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

A partir da década de 1970, novas perspectivas educacionais sobre o Ensino de Ciências e, conseqüentemente, o Ensino da Química, foram sendo construídas de maneira crítica em relação às concepções, abordagens e metodologias das atividades experimentais que vinham sendo propostas e realizadas em sala de aula e laboratórios (SUART; MARCONDES, 2008). Desta forma, ao longo dos anos, as preocupações começaram a se voltar para o papel do aluno na sala de aula e para a sua aprendizagem, a fim de torná-lo ativo nesse processo. Propostas como essa foram divulgadas com o surgimento do construtivismo.

Desta forma, com o passar dos anos, as preocupações começaram a se voltar para o papel do aluno na sala de aula e para a sua aprendizagem, de modo a tomar o ativo neste processo. Portanto, é necessário "investir na proposição de metodologias e estratégias de ensino capazes de promover o desenvolvimento cognitivo do aluno, como a experimentação, a qual possa contribuir para que esse objetivo se concretize" (SUART; MARCONDES, 2008, p. 51).

Partindo dessas características, as atividades experimentais passam

a ter ênfase na necessidade de possibilitar a participação dos alunos nos processos de coleta, análise de dados, discussão e elaboração de hipóteses, a fim de contribuir com as habilidades cognitivas que tais atividades podem vir a desenvolver. Os experimentos são realizados diante de problemas ou para testar hipóteses (SUART; MARCONDES, 2009; SUART, 2008).

Partindo disso, autores como Hodson (1994), Carvalho e colaboradores (1999), Gil-Pérez et al. (2005) e Hofstein e Lunetta (2004) defendem que as atividades experimentais precisam estimular o desenvolvimento conceitual diante de um problema, de modo que os alunos explorem, elaborem ideias, tomem decisões, expliquem e reflitam na busca por resolvê-lo a partir de uma investigação. Segundo pesquisas, os alunos aprendem mais sobre a Ciência quando estão envolvidos em processos de investigações científicas (HODSON, 1994; CARVALHO et al., 1999).

Diante dessa breve contextualização, as atividades experimentais de natureza investigativa vêm sendo descrições e propostas de vários autores como uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem, a fim de alcançar os novos objetivos da educação científica, baseados nas ideias construtivistas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

De acordo com Zômpero e Laburú (2011), AS AEI no Ensino de Ciências têm suas raízes no século XIX e foram influenciadas significativamente pelo pedagogo e filósofo John Dewey nos Estados Unidos, onde eram chamadas de "*inquiry*". Os autores, mencionam que Dewey recomendou a inclusão do método investigativo na educação científica em 1938, propondo etapas como a apresentação de um problema, a formulação de hipóteses, a coleta de dados durante a experimentação e a formulação de conclusões. Portanto, as AEI surgiram com o propósito de capacitar os alunos a propor e resolver questões de relevância social.

De acordo com esses mesmos autores, no Brasil, a abordagem investigativa foi lançada em 1997 nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). No entanto, ao contrário de outros países, esta abordagem não obteve uma adesão tão abrangente e ainda não está firmemente estabelecida, sendo relativamente pouco difundida (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Apresentaremos algumas concepções sobre as atividades experimentais investigativas de modo a apresentar e descrevê-las. A característica

principal em todas essas abordagens é a proposição de situações-problema, que são planejadas e realizadas com ênfase na participação dos alunos em todas as etapas (SUART; MARCONDES, 2009).

Rodríguez et al. (1995, citado por ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 74-75) delinearão em um resumo alguns princípios da AEI e destacaram que as abordagens comuns incluem certos elementos que as caracterizam. Esses elementos incluem a formulação do problema, a proposição de hipóteses, o planejamento para aquisição de novas informações, a análise dos resultados e a comunicação desses resultados. Além disso, o autor conhece outras etapas, como a recapitulação e síntese, a aplicação a novas situações, a metacognição e a interação com o ambiente.

Gil-Pérez e Castro (1996, citado por SUART, 2008, p. 30) descrevem dez características que as atividades experimentais investigativas, orientadas pelo professor, devem incorporar, embora não necessariamente de maneira rígida. Estas diretrizes fornecem orientações para a condução da atividade e incluem os seguintes elementos: a apresentação de situações-problema abertas, a revisão da reflexão sobre a relevância das situações propostas, o estímulo à análise qualitativa que auxilia os alunos na compreensão das situações e na formulação de questões, a consideração da formulação de hipóteses, a avaliação a partir do conhecimento, hipóteses e resultados já obtidos por outros, uma análise minuciosa, a integração com outros campos de conhecimento, a atribuição de importância ao trabalho realizado e a ênfase da dimensão coletiva de trabalho científico, promovendo interações entre os grupos de alunos.

De acordo com Watson (2004), as atividades experimentais investigativas (AEI) envolvem os alunos em processos científicos a partir de situações-problema, incentivando a discussão, a formulação de hipóteses, o planejamento, a análise de dados, o estabelecimento de evidências, inferências e até mesmo argumentação. É fundamental que os alunos tenham mais tempo para reflexão, pensamento crítico e elaboração de conceitos do que simplesmente para a manipulação de instrumentos de laboratório.

Hofstein e sua equipe (2005) descrevem as atividades investigativas como cruciais para envolver os alunos no processo de compreensão e reflexão sobre questões científicas. Isso envolve uma sequência de passos que incluem a formulação de hipóteses, o planejamento dos procedimentos experimentais, a coleta

e análise de dados e a formulação de conclusões em relação aos problemas científicos. Além disso, os autores observam que os alunos expostos a essa abordagem tendem a apresentar um desempenho superior em termos de formulação de perguntas, elaboração de problemas e proposição de hipóteses em comparação com aqueles que realizam atividades experimentais de maneira tradicional.

Segundo Borges (2002), as atividades experimentais investigativas (AEI) consistem em organizar as atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos mais amplos. Nesse cenário, não há um roteiro rígido que guie os alunos de forma isolada, mas o professor desempenha um papel auxiliar, ajudando a formular o problema, planejar ações e procedimentos, preparar o experimento, registrar, descrever, analisar os dados e tirar instruções. Nas AEI, há uma variedade de graus de abertura, permitindo liberdade no planejamento, com o foco na exploração de questões, e os alunos têm total responsabilidade na investigação.

No entanto, é importante destacar que algumas críticas feitas por pesquisadores dizem respeito aos problemas abertos. Isso ocorre devido à falta de maturidade dos alunos para compreender e interpretar problemas abertos, às limitações de tempo na sala de aula, às dificuldades metodológicas e ao fato de que o problema pode não ser um desafio para todos os alunos (LABURÚ, 2003; SUART, 2008).

Caamanõ (2004, citado por SUART, 2008, p. 35-36) apresenta diversas etapas de planejamento das atividades experimentais investigativas (AEI). Primeiramente, o professor define o problema, realiza o planejamento e contextualiza a situação, enquanto os alunos compreendem e conceituam o problema. A etapa seguinte envolve a decisão sobre o método e o procedimento experimental, seguida pela realização prática, incluindo a montagem, a coleta de dados e o tratamento dos mesmos. Após esta fase, ocorre a avaliação dos resultados obtidos, com análise e comparação com outros resultados. Por fim, a etapa de comunicação oral e escrita da investigação encerra o processo. Nesse contexto, o professor desempenha um papel orientador ao ajudar os alunos no planejamento e contextualização do problema, uma vez que os alunos podem não estar totalmente preparados para conduzir essas etapas por conta própria.

Conforme Carvalho et al. (1999), a fim de que uma atividade

experimental se qualifique como investigativa, é essencial que ela seja planejada e realizada de forma a colocar em primeiro plano a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e na abordagem de problemas. Isso deve ocorrer a partir de uma situação-problema que seja do interesse do aluno, o que contribuirá para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a formulação de hipóteses, a reflexão, a argumentação, a interpretação e a análise de dados, todos essenciais para a resolução do problema.

É relevante destacar que o professor desempenha um papel mediador ao longo de todo o processo, atualização da aprendizagem científica. Essa atividade pode ser dividida em várias etapas, que incluem a apresentação do trabalho, a formulação de hipóteses, a elaboração do plano de trabalho, a montagem dos procedimentos experimentais, a coleta de dados, a análise dos resultados e a conclusão.

Os autores Carvalho et al. (1999), apontam que as atividades experimentais demonstrativas também podem ser investigativas se estas proporem um problema, o qual diferencia experimentos de demonstração como uma abordagem de ilustrar um conteúdo pelo professor e as ditas por demonstrativas como:

[...] demonstrações que partem da apresentação de um problema sobre o fenômeno a ser estudado e da investigação a respeito deste fenômeno. Neste contexto, percebemos mudanças significativas no que se refere ao papel do professor e do aluno: o professor torna-se um orientador em sala de aula, tentando conduzir seus alunos, pela argumentação e pela proposição de questões, ao levantamento de hipóteses acerca da atividade experimental apresentada, com o objetivo de levar estes alunos a procurar possíveis explicações causais para o fenômeno observado, ou seja, serem ativos no processo de construção do conhecimento (CARVALHO et al., 1999, p. 41).

Com base na premissa de que o professor deve apresentar desafios importantes para a promoção do ensino investigativo, Carvalho (2006) desenvolve uma classificação que abrange diferentes níveis de envolvimento do professor e dos alunos. Essa classificação inclui cinco graus de liberdade, cada um representando um nível crescente de autonomia dos alunos.

No Grau I, a atuação é predominantemente do professor, enquanto no Grau II, o professor apresenta o problema, mas os alunos têm a responsabilidade

de estruturar o planejamento, formular hipóteses, coletar dados e, em grupo, chegar a conclusão, embora com orientação faça professor. Nos Graus III e IV, os alunos adquirem mais liberdade, podendo planejar o trabalho e obter os dados sem a orientação direta do professor. No Grau V, o aluno tem plena autonomia para criar os problemas, com ou sem a assistência do professor, e para conduzir todas as etapas do processo até a conclusão (CARVALHO, 2006).

Essa classificação fornece um quadro claro das diferentes abordagens possíveis no ensino investigativo, variando de uma orientação maior do professor para uma maior independência do aluno, conforme o grau de liberdade.

De acordo com Souza e sua equipe (2013, p. 14), as atividades experimentais investigativas podem ser planejadas de modo a “proporcionar a elaboração de conceitos e o desenvolvimento de habilidades de pensamento relacionadas aos processos da ciência”. Essas atividades são concebidas com base em características pedagógicas específicas. Para esses autores, as AEI devem ter como ponto de partida uma questão que seja capaz de captar o interesse dos alunos, motivando-os a se envolverem na investigação. Isso deve incluir a busca por informações, a formulação de hipóteses sobre as características em estudo, a realização de testes das hipóteses e a discussão dos resultados para chegar a conclusões em relação ao problema.

Assim, nesta abordagem, o aluno utiliza seus conhecimentos prévios e busca por novos conhecimentos a fim de: criar hipóteses e procedimentos para solucionar o problema, devendo argumentá-los e justificá-los; estabelecer relações e aplicar o conhecimento em outras situações, desempenhando um papel ativo, enquanto o professor atua como orientador, encorajando, fornecendo informações, questionando e auxiliando em todo o processo e análise dos dados, e sempre que o aluno necessitar (SOUZA et al. , 2013), pois segundo Azevedo (2004) a:

[...] ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Também, Souza (et al., 2013), ao contrário dos demais autores reportados acima que descrevem características que afirmam ser uma atividade investigativa baseada no que os alunos devem fazer, propõe alguns aspectos que

devem ser levados em consideração pelo professor 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; tomar decisões frente aos 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.

Para este autor fica evidente a importância de se refletir sobre alguns aspectos pedagógicos antes de planejar uma aula experimental investigativa considerando conforme Silva (2011) aponta:

[...] objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais; situação problema, cujas atividades experimentais propostas ajudam a responder; conhecimentos e concepções que os alunos apresentam sobre o tema; atividades pré-laboratório: informações a serem apresentadas e hipóteses solicitadas aos alunos; atividade experimental, por demonstração ou para a realização pelos alunos; dados a serem coletados, maneira de organizá-los; atividades pós-laboratório: questões formuladas aos alunos para análise dos dados, conclusão e aplicação do conhecimento; sistematização dos resultados e conclusões; aplicação a novas situações (SILVA, 2011 apud SOUZA et al., 2013).

Baseado nestes aspectos, Souza et. al (2013) estabelecem um caminho para suas propostas de planejamento da atividade experimental investigativa, ao qual vemos no **Quadro 1** um exemplo que resume a elaboração desta fase. Assim, podemos observar a seguintes etapas: situação problema, questão problema, informações, hipótese/sugestões, pré laboratório, laboratório, questões para análise dos dados, conclusão e aplicação. Além disto, o professor pode permitir que os alunos estruturem seus próprios procedimentos para testarem as hipóteses aumentando o nível cognitivo.

Quadro 1 – Planejamento de uma atividade experimental investigativa

<p>Situação-problema: Para melhorar o rendimento da queima da gasolina em um motor automotivo adicionam-se certos aditivos a ela. O Brasil substituiu os compostos de chumbo, altamente poluentes, que eram acrescentados à gasolina comercial por etanol. A quantidade máxima de etanol a ser adicionada é determinada por lei, sendo atualmente de 20%. A gasolina disponível no mercado pode estar adulterada, como já foi muitas vezes noticiado na imprensa. O álcool é</p>

substituído por outros materiais mais baratos, mas que causam problemas como a corrosão do motor e menor eficiência na combustão.
Problema: Como se pode determinar a quantidade de álcool adicionado à gasolina?
Conhecimentos prévios: Questionar os alunos sobre o que conhecem sobre a gasolina. Qual é a origem da gasolina? Como é fabricada? Por que se coloca álcool na gasolina? O álcool que se usa como combustível comercial é igual ao adicionado à gasolina? A mistura gasolina-etanol é homogênea ou heterogênea? Como separar esta mistura?
Informações: Apresentar alguns dados sobre a produção da gasolina e de etanol no país, dar informações sobre os “diferentes” tipos de etanol: anidro, hidratado, gel. Sugerir busca de informações sobre propriedades físicas e químicas da gasolina e do etanol. Mostrar uma amostra de gasolina comercial (que contém álcool), perguntar sobre a aparência (homogênea), se é possível reconhecer visualmente a presença do álcool.
Hipóteses/Sugestões: Solicitar aos alunos que, baseados em seus conhecimentos apresentem sugestões de como fazer a determinação do teor de álcool em uma amostra de gasolina comercial. Se necessário, lembrá-los das possíveis diferenças entre as propriedades desses materiais. (Nossa suposição é a de que sugiram a destilação, a densidade, solubilidade).
Pré-laboratório: Discussão das sugestões dos alunos e de uma proposta de método de separação.
Laboratório: Será fornecido um roteiro para a realização da extração quantitativa do etanol presente na gasolina por água. Haverá uma tabela para anotação dos dados.
Questões propostas para análise dos dados: O que você observou quando adicionou água à gasolina? É possível identificar a água e a gasolina? Como? O volume dos materiais (gasolina e água) se alteraram? Baseado em dados de solubilidade, a água extraiu o álcool ou a gasolina? Comparando os volumes iniciais e finais, como você pode calcular a quantidade de álcool presente na amostra de gasolina? Qual é o teor de álcool nesta amostra? Toda a quantidade de etanol presente foi extraída pela água? Isto traria uma incerteza no valor obtido?
Conclusão: Avaliação do erro causado pela não dissolução total do álcool na água. Argumentar se esta gasolina comercial está de acordo com a atual legislação.
Aplicação: Busque informações sobre processos industriais que utilizam a extração por solventes (extração da cafeína, de óleos vegetais)
Questão para discussão: Vale a pena adulterar a gasolina? Apresente seus argumentos.

Fonte: adaptado de Souza et al. (2013, p. 16-17).

Sobre tais critérios exemplificados no Quadro 1, as propostas de questões pelos professores precisam levar em consideração as demandas cognitivas requeridas aos alunos, sendo que segundo Stuart e Marcondes (2008), pode se categorizar em três níveis, conforme indicado no Quadro 2.

Quadro 2 – Níveis de cognição de questões propostas aos alunos, categorias de Stuart e Marcondes (2008)

Nível	Descrição
1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.
2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema.
3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Fonte: Souza et al. (2013, p. 18).

Segundo Souza e sua equipe (2013), para que uma atividade experimental seja considerada investigativa, é fundamental que ela aborde questões focadas nos níveis 2 e 3, embora deva incluir elementos dos três níveis. O nível 1

envolve um baixo grau de cognição, com o objetivo de estimular a verificação de fatos. As questões de nível 2 já exigem um nível intermediário de complexidade, exigindo que o aluno elabore procedimentos para solucionar o problema. Por sua vez, as questões de nível 3 exigem um alto grau de exigência cognitiva por parte do aluno, já que envolve a formulação de hipóteses, a inferência, a avaliação e a aplicação em outros contextos.

Partindo disto, no planejamento de AEI a maneira como é utilizado as prescrições descritas até aqui podem indicar o nível que a atividade é e/ou pode ser de caráter investigativo. Souza (et al. 2013) traz as classificações de quatro níveis propostas por Silva (2011) conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Níveis de aproximação de uma atividade investigativa – Silva (2011)

Níveis investigativos	N1 – Não apresenta características	N2 – Tangencia características	N3 – Algumas características	N4 – Atividade investigativa
Objetivos	Tópicos a serem estudados ou conteúdos específicos.	Habilidades genéricas e tópicos a serem estudados.	Habilidades e competências específicas.	Habilidades e competências específicas sobre o assunto.
Problematização	Não apresenta.	Questões para organizar ou introduzir o assunto.	Questões que são retomadas durante o experimento.	Problema a ser resolvido pela atividade, busca de informações e discussões.
Elaboração de hipóteses	Não há.	Elaborada pelo aluno para uma situação específica, não é explorada.	Elaborada pelo aluno para uma situação específica, a ser explorada.	Elaborada pelo aluno a partir da problematização.
Atividade experimental	Experimento por demonstração, observação do professor fazendo.	Experimento por demonstração ou realizado pelo aluno a partir de um procedimento dado.	Experimento realizado pelo aluno com procedimento dado e algum grau de decisão (por exemplo, massa, volume, concentração).	Experimento realizado pelo aluno a partir de um procedimento inicial e completado ou sugerido por ele.
Questões conceituais para os alunos	Não exploram os dados obtidos na atividade prática.	Exploram parcialmente os dados obtidos, podendo ser solicitado uma conclusão.	Exploram os dados obtidos exigindo uma conclusão.	Exploram os dados obtidos exigindo conclusão ou a aplicação em novas situações.
Sistematização dos conceitos	Realizada exclusivamente pelo professor ou não apresentada.	Não tem encaminhamento de questões de análise e de exploração da hipótese.	A partir dos resultados das análises e exploração das hipóteses.	Parte das análises dos resultados, confronto das ideias, exploração das hipóteses e respostas ao problema proposto.

Características do experimento	Verificação ou ilustração de conceitos.	Verificação, mas com uma exploração conceitual inicial.	Investigativas, devido ao tipo de questões de análise dos dados.	Investigativo, busca resolver o problema proposto.
---------------------------------------	---	---	--	--

Fonte: adaptado de Souza et al. (2013, p. 19).

Portanto, fica evidente que o planejamento de uma aula com abordagem investigativa não é uma tarefa simples e apresenta diversos desafios. No entanto, as diretrizes propostas avançam o desenvolvimento cognitivo do aluno e sua participação ativa nesse processo se mostram incentivadoras para a adoção dessa abordagem no ensino de Química ou Ciências (SOUZA et al., 2013). Quanto aos papéis desempenhados pelo professor e pelo aluno, eles podem variar em termos de graus de liberdade concedidos aos alunos.

Alguns autores recomendados por Souza e sua equipe estabeleceram níveis de abertura para atividades consideradas investigativas, com destaque para os delineados por Piella (1961 apud SOUZA et al., 2013), que foram empregados em suas pesquisas. Isso implica a definição de seis etapas que podem ser conduzidas tanto pelo professor quanto pelo aluno, e três níveis de liberdade que refletem diferentes níveis de envolvimento dos alunos na execução da atividade, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Níveis de abertura das AEI por Pella (1961)

	TRADICIONAL	INVESTIGATIVA		
		NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Elaboração do problema	Não há	Professor	Professor	Aluno
Elaboração de hipótese	Não há	Não há ou Professor	Aluno	Aluno
Proposição dos procedimentos	Professor	Professor	Aluno	Aluno
Coleta de dados	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
Análise dos dados	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Elaboração da conclusão	Aluno/Professor	Aluno	Aluno	Aluno

Fonte: Souza et al. (2013, p. 23).

A AEI de nível 1 o professor dá o problema e os procedimentos experimentais, o aluno coleta, analisa e elabora conclusões. As AEI de nível 2, o professor propõe a situação problemas e o aluno precisa elaborar hipóteses, os procedimentos, coleta, análise dos dados e elaboração de conclusão. Quanto as de

nível 3 cabe o aluno executar todas as seis etapas tendo uma característica de pré iniciação científica (SOUZA et al., 2013).

Conforme destacado por Souza e seus colegas (2013), é fundamental que, em qualquer uma das abordagens, as questões formuladas sejam atraentes para os alunos e apresentem um nível de dificuldade de proteção, de modo a evitar que eles desistam. Consequentemente, esses autores destacam a importância da inclusão de atividades ou aulas que ocorrem antes e após o laboratório, com o propósito de introduzir a problematização, contextualizar e permitir a discussão. Isso contribui para que os alunos formulem hipóteses e, ao mesmo tempo, ajudem-nos no desenvolvimento de habilidades de pensamento, reflexão, análise e na capacidade de introdução de conexões entre os dados e os conceitos interativos.

Outro aspecto enfatizado é o papel fundamental do professor como mediador do processo, independentemente do grau de abertura da atividade. Além disso, os autores realizaram a necessidade de o professor considerar, em seu planejamento, o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas, como a proposição de hipóteses, a elaboração de conclusões e a aplicação dos conceitos em situações de problemas do mundo real (SOUZA et al., 2013).

Diante disso, é evidente a importância de investigar as atividades experimentais como meio de contribuir para o seu aprimoramento nas configurações de ensino. A pesquisa busca entender, de fato, o que acontece, compreender as características das ações dos envolvidos e como as atividades experimentais influenciam a estrutura dessas ações. Além disso, também apresenta uma abordagem metodológica original ao questionar novas perspectivas de pesquisa em relação ao tema da experimentação.

Outro aspecto a ser considerado é que autores como Galiazzi e Gonçalves (2004) destacam que a experimentação tem sido pouco abordada na formação inicial e contínua de professores ao longo dos últimos trinta anos. Além disso, em um estudo que teve como objetivo compreender e caracterizar o que pesquisadores e educadores têm discutido sobre as atividades experimentais no ensino de Química, a partir da análise de artigos publicados na revista "Química Nova na Escola" (QNEsc) ao longo de 21 anos (1995-2016), Souza e Broietti (2017) constataram que poucos pesquisadores se dedicaram a investigar as atividades experimentais em relação à formação de professores de Química. Além disso,

menos de 12% dos 203 artigos que abordaram aspectos das atividades experimentais trataram de discussão didática, pedagógica ou teórica relacionada a essas atividades.

Dessa forma, estudos que se concentram na investigação da atividade experimental no contexto do ensino de Ciências, especialmente na área de Química, no âmbito da formação inicial, têm o potencial de gerar "novas descobertas e desafios relacionados à temática da experimentação" (GONÇALVES; MARQUES, 2016, p. 85).

Assim, pesquisas que estudem a atividade experimental no ensino de Ciências, em especial em Química, no contexto da formação inicial podem potencializar a "emergência de novos resultados e problemas associados à temática da experimentação" (GONÇALVES; MARQUES, 2016, p. 85). Essas pesquisas também têm os méritos de facilitar uma abordagem pedagógica mais eficaz por parte dos formadores em relação às atividades experimentais no ensino de Ciências (GONÇALVES, 2009), contribuindo assim para a discussão da experimentação como um recurso pedagógico nos cursos de Química (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Tudo isso se justifica, uma vez que a pesquisa em sala de aula, nos cursos de licenciatura, tem sido apontada como uma solução possível para os desafios enfrentados pelas licenciaturas, sendo "essencial para superar a concepção de que teoria e prática são entidades separadas", como defendido por Galiazzi e colaboradores (2001, p. 251).

Contudo, corroborando com estas visões, propomos analisar as ações de licenciandos ao planejar e executar aulas experimentais investigativas, de modo a delinear suas ações e buscar por possíveis implicações para o ensino, a aprendizagem e a formação de professores.

Nesse contexto, apresentaremos algumas das teorias que servem de base para essas pesquisas, com a intenção de explorar nossa concepção de ação docente. A seguir, faremos uma breve revisão das investigações relacionadas às ações realizadas no âmbito do programa PROAÇÃO, de modo a fornecer ao leitor uma visão geral do que o grupo tem investigado.

1.2 A AÇÃO DOCENTE E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Afinal, o que é ação? Em termos de significado, segundo o Grande

Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2009), o termo pode ser definido como: "ato ou efeito de agir que vale mais do que palavras"; "capacidade, possibilidade de executar alguma coisa"; "faculdade de agir, de se mover"; "modo de proceder, comportamento"; "fato inesperado; acontecimento, ocorrência" e sucessão de acontecimentos.

Do ponto de vista sociológico, as teorias sobre a ação assumem diversos significados. Weber (1978, p. 4) afirma que "a ação é 'social' na medida em que o seu significado leva em conta o comportamento dos outros, sendo assim orientado em seu curso". O autor considera que as ações sociais podem ser do tipo racional, determinadas pelo comportamento de objetos e indivíduos; valores-rationais, determinados por meio dos valores; afetivas, determinadas pelos sentimentos; e tradicionais, determinados por hábitos.

Para Coleman (1990 apud AQUINO, 2000, p. 21), as ações dos indivíduos têm como base uma escolha mais racional em relação aos fins, de modo a realizar "um design de maximização da utilidade, ou seja, busca obter o máximo de resultados planejados para seus objetivos com o mínimo de custos". Portanto, para o autor, grande parte das ações pode ser considerada racional em relação aos fins.

Por outro lado, para Bourdieu (1997 apud AQUINO, 2000, p. 23), a ação é determinada pelo *habitus*, uma "espécie de senso prático do que se deve fazer em dada situação", visto que, para o autor, os indivíduos não é idade de forma racional. O *habitus* é considerado pelo autor como um gerador de "ações", práticas e percepções que são diversas e que ocorrem de acordo com os atores envolvidos e a vivência dos atores no campo social.

Lahire (2002 apud ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 225) destaca a existência de duas teorias extremamente reconhecidas sobre a ação: uma que considera as experiências passadas do agente, incluindo as da infância, como a teoria do *habitus*, e outra que não leva em conta o passado, analisando a ação em um contexto específico, como a teoria racional. Ele observa que as ações humanas não podem ser explicadas exclusivamente por uma dessas teorias, e que os indivíduos tendem a adotar um "puro senso prático" em situações cotidianas, enquanto adotam uma abordagem mais racional diante do desconhecido.

Portanto, podemos compreender que as ações dos indivíduos envolvem tanto ações conscientes e planejadas, quanto ações automáticas

influenciadas pelo habitus, conforme sugerido por Bourdieu e Lahire (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021).

Em contraposição às teorias sociais tradicionais, Latour (2012 apud ARRUDA; PASSOS; BROIETTI, 2021, p. 226) propõe uma nova sociologia das associações, a Teoria Ator-Rede (ANT), que vai além da concepção da ação como sendo "racionalmente baseada e explicada por meio de razões e motivações conscientes". O autor argumenta que a ação não é determinada pela consciência, mas por uma complexa rede de elementos que se ligam ao longo do tempo, criando uma rede de atores.

No entanto, conforme observado por Arruda, Passos e Broiett (2021), as teorias sociais podem ser aplicadas como bases teóricas para compreender o conceito de ação docente. Dessa forma, a nossa compreensão da ação tem suas raízes nas teorias sociais, e as discussões sobre o trabalho docente, como as apresentadas por Tardif e Lessard (2008), desempenham um papel importante. Conforme sugerido por Arruda e Passos (2015), a ação é causalmente social e está intrinsecamente relacionada às discussões sobre o trabalho docente.

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).

Em linhas gerais, no que se refere à formação inicial dos professores, podemos destacar que as reflexões realizadas nas últimas décadas levaram em consideração a percepção de que ao professor não cabe apenas a 'missão' de deter o conhecimento historicamente produzido e transmitido aos seus alunos (GAUTHIER, 2013; TARDIF, 2002).

Desta forma, a ação do professor exige "a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder às exigências específicas de sua situação concreta de ensino" (GAUTHIER, 2013, p. 28).

Gauthier (2013) identifica vários tipos de conhecimentos essenciais

para a prática docente. Esses conhecimentos incluem: Saber Disciplinar, envolve o conhecimento e domínio dos conteúdos da disciplina, mas não deve ser considerado como o único fator determinante na profissão de professor. Saber Curricular, refere-se ao conhecimento do programa da disciplina, da organização dos conteúdos selecionados e orienta o planejamento e a avaliação do professor. Conhecimentos das Ciências da Educação, englobam a compreensão da organização do sistema escolar, incluindo espaços e horários, assim como os direitos e deveres dos professores. Tradição Pedagógica, envolve a visão da escola e a forma de ensinar que os professores têm antes mesmo de sua formação, e essa visão pode ser adaptada ou modificada com base na experiência e validada pela ação pedagógica. Saber Experiencial, consulta os conhecimentos adquiridos através da experiência do professor na sala de aula, que são incorporados ao seu repertório, mas permanecem principalmente dentro do ambiente da sala de aula. Saber da Ação Pedagógica, são os conhecimentos experienciais que se tornam públicos e, quando validados, fornecem uma base para a profissionalização do ensino.

Resumindo, Gauthier (2013) destaca que os professores precisam de uma variedade de conhecimentos, incluindo aqueles relacionados à matéria ensinada, ao currículo, à organização escolar, à tradição pedagógica, à experiência e à prática pedagógica, para exercer sua função como educadores.

Ao discutir o conjunto de conhecimentos inerentes ao ensino e à ação pedagógica, Gauthier (2013) conclui que há duas categorias fundamentais que estruturam a prática docente e devem ser abraçadas: a gestão dos conteúdos a serem ensinados e a gestão das interações na sala de aula. Estas categorias envolvem, respectivamente, "1) aspectos relacionados à transmissão do conteúdo (conteúdos, tempo, avaliação, etc.) e 2) aspectos relacionados à administração das interações na sala de aula (disciplina, motivação, etc)" (GAUTHIER, 2013, pág.345). É importante notar que ambas as gestões desempenham um papel crucial no planejamento, na interação com os alunos e na avaliação.

Assim como Gauthier (2013), Tardif (2002) também confirmam que os conhecimentos dos professores são diversos, estão interconectados e se relacionam com a prática docente dentro de um contexto específico. Tardif considera os seguintes tipos de conhecimentos docentes: conhecimento da formação profissional, que se origina de sua educação em uma instituição de ensino; conhecimento das ciências da educação e conhecimento pedagógico, que são

adquiridos por meio de sua formação; conhecimento disciplinar, que deriva de diversas áreas do conhecimento incorporado às disciplinas escolares; conhecimento curricular, que engloba objetivos, conteúdos e métodos organizados nos programas e currículos escolares que devem ser seguidos pelo professor; e conhecimento experiencial, que se desenvolve ao longo da carreira do professor com base em sua experiência profissional.

Diante da percepção do papel do professor e da mobilização dos saberes, interessou-nos nesta pesquisa, refletir e analisar justamente como se dá a ação docente no contexto da sala de aula com base na consideração de Schön (1997) sobre a necessidade de “[...] checar o que os professores fazem na observação direta e registrada que permita uma descrição detalhada do comportamento e uma reconstrução das intenções, estratégia e pressupostos” (SCHÖN, 1997, p. 90).

Para tal descrição, entendemos como necessário partir da premissa apresentada por Tardif e Lessard (2008) de que:

[...] o primeiro passo a ser dado para analisar o trabalho dos professores é fazer uma crítica resolvida das visões normativas e moralizantes da docência, que se interessam antes de tudo pelo que os professores deveriam ou não fazer, deixando de lado o que eles realmente são e fazem” (TARDIF; LESSARD, 2008, p. 36).

Tal ação, no âmbito pedagógico, foi caracterizada por Pimenta e Lima (2004) sob um viés filosófico e sociológico como “[...] as atividades que os professores realizam no coletivo escolar supondo o desenvolvimento de certas atividades materiais orientadas e estruturadas” (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 42).

Desta maneira, para que ocorra tal ação pedagógica intencional e organizada, o professor faz uso de saberes constituídos de sua experiência de vida, de sua identidade, de suas relações (TARDIF, 2002) e também de saberes contemplados em sua formação inicial, foco desta pesquisa.

Ao entendermos os saberes como “um conjunto de representações a partir das quais os professores, interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana” (TARDIF, 2002, p.49) que por sua vez, “engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades e atitudes dos professores” (TARDIF, 2002, p. 60), podemos perceber que por vezes os saberes docentes,

estão envolvidos mais por expectativas e deveres do professor (PASSOS, 2009), bem como focados na formação dos saberes denominados disciplinares, ou seja, do conteúdo a ser ensinado (TARDIF, 2002).

No entanto, Tardif (2002), aponta que a articulação entre os diferentes saberes possibilita uma formação mais completa ao professor, envolta de competências e habilidades necessárias a ação docente.

Nesse sentido, no âmbito da formação inicial de professores de Química, Silva e Oliveira (2009) destacam que:

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).

A Resolução CNE/CP 02/2019 estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, alinhadas com a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores (BNC-Formação). Estas diretrizes incluem competências gerais docentes com base na Base Nacional Comum Curricular, além de competências específicas distribuídas em três dimensões: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional. É importante notar que esta diretriz não detalha competências específicas para cada curso de licenciatura.

Ao atentarmos para as competências dos professores da Educação Básica apresentadas pela Resolução CNE/CP 02/2019, destacamos as competências específicas presentes nas dimensões de conhecimento profissional e da prática profissional, respectivamente:

- I - Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los;
 - II - Demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem;
 - III - Reconhecer os contextos de vida dos estudantes.
- [...]
- I - Planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens;
 - II - Criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem;

- III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; e
- IV - Conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades (BRASIL, 2019, p. 2).

A última Diretriz Curricular específica para os cursos de Química, por meio do parecer CNE/CES 1.301/2001, apresenta o perfil do futuro professor com 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), bem como, algumas competências com relação do Ensino de Química que claramente demonstram relação com a atividade experimental:

- 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).

Contudo, compreendemos a ação docente como o “modo de proceder, comportamento” (HOUAISS, 2009) que o professor realiza (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI 2021). Então, buscamos expressar as ações pela linguagem verbal, aquilo que é manifestado de forma oral, de viva voz, e não verbal, que faz o uso de outros meios de comunicação e expressão, como gestos, escritas (HOUAISS, 2009).

Além disso, é importante destacar que as ações podem ser

combinadas e envolvem atividades múltiplas. Isso significa que é possível executar várias ações simultaneamente, como explicar e manipular materiais ao mesmo tempo, o que é uma abordagem frequente em pesquisas sobre o assunto.

Traremos a seguir, as pesquisas do grupo de Pesquisa EDUCIM de modo a contextualizar a nossa compressão sobre a ação docente.

1.3 O PERCURSO DAS INVESTIGAÇÕES SOBRE AÇÃO DOCENTE

As questões do programa PROAÇÃO do grupo EDUCIM tiveram influência no início de duas teses: a de Arruda (2001) e a de Passos (2009). Na tese de Arruda (2001), foram identificadas discrepâncias entre as declarações e ações de professores de Física do Ensino Médio que participaram de um curso de formação. Os professores frequentemente expressavam o desejo de mudar suas práticas de ensino, mas suas ações práticas não refletiam essa intenção, resultando em contradições entre retórica e ação. O autor usou o termo "inércia do professor" para descrever essa resistência à mudança nos métodos de ensino tradicionais. Essas descobertas aconteceram Arruda (2001) a questionar a natureza da ação docente.

Em Passos (2009), sua tese trouxe contribuições significativas para a investigação sobre a ação docente, incentivando pesquisas adicionais sobre o tema. A autora realizou uma análise de três periódicos da área de Educação Matemática ao longo de 32 anos (de 1976 a 2007) com o objetivo de identificar os sentidos atribuídos às pesquisas realizadas nesse período. Entre os aspectos relacionados à formação do professor de Matemática, destacamos:

[...] definição de formação, de seus objetivos e funções; do que se espera do professor ao final do processo formativo; dos conteúdos matemáticos e/ou pedagógicos propostos; da proposição de atividades práticas; da sugestão de cursos e suas estruturas curriculares; da reflexão sobre seus limites e as possibilidades inerentes ao próprio campo (PASSOS, 2009, p. 291).

Assim, foi concluído que as temáticas, professor e sua formação foram as mais investigadas mais com uma predominância de discursos prescritivos sobre os deveres do professor de Matemática que foram descritas em longos quadros pela autora (PASSOS, 2009, p. 158, 192; 236), dentre tantos deveres

apontados a saber foram:

- Deve estabelecer e manter uma atmosfera de ordem, respeito e cortesia na sala de aula.
- Apresentar o conteúdo de forma lógica, clara e precisa.
- Dirigir e controlar toda atividade pedagógica.
- Apresentar a lição de forma planejada.
- Criar e manter uma atmosfera aberta e informal na sala de aula.
- Deve valorizar as ideias dos estudantes e ser receptivo a elas.
- Encorajar os estudantes a fazer suposições e conjecturas.
- Deve apelar à intuição e às experiências dos estudantes.
- Deve sondar as falsas concepções de seus alunos, mostrando exemplos e contraexemplos.
- Tomar difíceis decisões metodológicas.
- Aderir a um planejamento e ter resistência para se afastar dele.
- Ter percepção acurada das necessidades dos alunos (PASSOS, 2009, p. 237).

Mediante tais análises, Passos (2009, p. 88) identificou que poucas foram os estudos que abordaram a Fenomenologia, definidas como a "tendência de voltar-se para dentro da escola, observar o professor em ação, estudar e coletar dados no dia a dia desses mestres". Isso foi considerado apenas uma possibilidade futura, ou que o autor apresenta como uma nova perspectiva para o desenvolvimento das pesquisas.

No âmbito das pesquisas em nosso grupo, é nessa vertente que inserimos, observando as ações dos indivíduos dentro de escolas e universidades. Deste modo, apresentaremos um breve resumo dos estudos desenvolvidos nesse campo da ação docente e discente investigado pelos pesquisadores do programa PROAÇÃO.

O primeiro estudo desenvolvido no grupo EDUCIM foi a tese de Andrade (2016), que investigou a ação docente de professores de Matemática em aulas tradicionais e expositivas. Os fundamentos teóricos para a definição de ação tiveram início com a perspectiva de focar o trabalho docente, definidos por Tardif e Lessard (2008), ou seja, baseando-se em "modelos de interpretação e compreensão com base no estudo de sistemas de ação concretos nos quais os docentes atuam" (TARDIF; LESSARD, 2008, p. 39). Além disso, houve a reestruturação e o avanço proposto por Arruda, Lima e Passos (2011) nas ideias das condicionantes apresentadas por Tardif (2002) e Gauthier et al. (2006),

considerando que os professores precisam gerenciar sua própria aprendizagem e desenvolvimento profissional. Essas ideias foram posteriormente expandidas com a inclusão das dimensões epistêmicas, pessoais e sociais, derivadas de Charlot (2000), que abordam as teorias das relações com o conhecimento. Isso levou à proposição inicial de que:

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).

Deste modo, em Andrade (2016) a análise conduziu para a emergência de quatro categorias:

Burocrático-Administrativa (BAd): são ações preliminares que o professor tem de realizar, como se deslocar até a sala de aula, arrumar o material e realizar a chamada.

Espera (Esp): São ações em que o professor aguarda a ação do aluno, como esperar copiar, resolver exercício ou ficar quieto.

Explica (Exp): Nesse tipo de ação o professor explica um conteúdo ou um exercício.

Escreve (Esc): Essa ação envolve escrever um conteúdo ou um exercício no Quadro negro. (ANDRADE; ARRUDA, 2017, p. 262, grifo nosso).

Estas categorias descritivas, conforme o autor, expressam a relação pessoal e social que os professores investigados estabeleceram com o ensino em suas salas de aula. Elas foram as primeiras categorias de ação docente identificadas no grupo e, desde então, são orientadas às pesquisas. Em seguida, pesquisas posteriores, como as de Benício (2018) e Dias (2018), passaram a estudar as ações dos alunos estabelecendo uma série de categorias.

Benício (2018) realizou uma investigação sobre a conduta dos estudantes em aulas de Matemática, Física e Química em um curso de nível médio e integrado em um instituto federal no Paraná. Os resultados do estudo revelaram a existência de sete categorias emergentes de comportamento dos alunos e seis

ações docente. Além disso, uma autora dinâmica uma abordagem inovadora, a Matriz do Estudante (M(E)), que permitiu uma compreensão mais aprofundada das ações, percepções e interações entre os alunos durante as aulas dessas disciplinas no contexto investigado.

Dias (2018) foi além, estabelecendo possíveis conexões entre as ações dos professores e dos alunos em diferentes abordagens das aulas de Matemática. Isso trouxe novos rumos para as pesquisas do grupo, ao identificar que as ações dos professores realmente influenciaram as ações dos alunos. Além disso, no contexto das ações dos professores em aulas de Matemática, surgiram 17 novas categorias em comparação com o estudo de Andrade (2016). A atribuição desse surgimento está relacionada ao tipo de recurso escolhido pelos professores, como a utilização de materiais didáticos manipuláveis nas aulas de Matemática.

Piratelo (2018) apresenta um avanço na abordagem descritiva para uma abordagem explicativa das ações docentes estabelecendo categorias que mostram os motivos e objetivos das ações realizados por professores e monitores de uma escola em Portugal. O autor, encontrou 78 categorias de ação docente e 50 categorias de objetivos e motivos da ação docente usando a Matriz 3x3 de Arruda e Passos (2017).

As pesquisas realizadas por Filgueira (2019), Santos (2019), Assai (2019), Turke (2020) e Lourenço (2021) avançaram na análise das ações docentes, introduzindo níveis de categorias para a análise denominadas de Macroação, Ações e Microações. A Macroação é uma categoria de maior abrangência e menor especificidade das ações, representando os momentos que definem ocorrências nas aulas. Por outro lado, as Ações são categorias discutidas, geralmente referentes a verbos que caracterizam ou descrevem o que o indivíduo ocorreu durante uma Macroação. Já as Microações são categorias de menor abrangência, visto que fornecemos especificações, explicações ou complementos que detalham mais minuciosamente cada ação.

Maciel (2019, p. 140) propôs um instrumento para analisar, categorizar e caracterizar as ações dos docentes em formação, denominado "perfil de ações docentes", com base nas categorias que emergiram de seu estudo sobre as ações dos estudantes durante o Estágio Supervisionado. Segundo o autor, esse instrumento pode auxiliar os estudantes a refletir sobre sua prática ao longo do processo de orientação.

Por sua vez, Assai (2019) estudou as ações docentes de licenciandos durante a realização do Estágio Supervisionado, com um foco especial nas ações pretendidas, que surgem a partir do planejamento. Ela apresenta conexões entre as ações pretendidas e as ações realizadas como uma maneira de compreender o que realmente ocorre nesse processo.

Borges (2020), ao analisar as ações de professores de Química do Ensino Médio, caracterizou as ações em duas categorias: centrais e periféricas. As ações centrais são as que ocorrem com maior frequência e têm maior incidência na aula, enquanto as ações periféricas são menos frequentes e têm um impacto menor sobre as ações centrais. A autora apresentou um modelo de caracterização das aulas ministradas por professores de Química.

A partir de 2020, houve uma ampliação do contexto de investigações no campo do Ensino de Ciências Biológicas, com as dissertações de Turke (2020) e, posteriormente, de Lourenço (2021). Também, em relação as pesquisas voltadas para o Ensino Fundamental com Turke (2020) e Bortoloci (2021).

Turke (2020) descreveu as ações de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em três aulas de Ciência, sendo uma no sexto ano e duas no sétimo ano. A autora encontrou 4 Macroações: burocrático-administrativa, fala, espera e ensina o conteúdo e ao todo 36 ações docentes.

Lourenço (2020) categorizou ações de docentes em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a partir de aulas que utilizaram recursos didáticos. A autora, atribuiu ao uso de slide as ações: confere, indica e manipula; ao uso da lousa e do pincel marcador as ações: apaga, confere, dita, escreve e manipula, e ao uso de quadro e giz as ações: apaga, confere, escreve e manipula.

Já Bortoloci (2021) apresenta um estudo das ações docentes de três professores em aulas de Ciências (Química e Física) do 9º ano do Ensino Fundamental, ao qual analisou três grupos de aulas de Física: aula expositiva dialogada, aula expositiva dialogada com experimento demonstrativo e aula com metodologias ativas, e três aulas de Química: aula expositiva dialogada, aula expositiva dialogado com resolução de exercícios e aula com uso de metodologias ativas. A autora analisou ao todo 10 aulas, 6 de Física e 4 de Química, identificando 36 ações docente, 27 *a priori* e 9 emergente. Também, foi realizada uma analogia que permitiu identificar ações centrais presentes nas aulas e que tendem a variar conforme os professores participantes, os conteúdos e as estratégias didáticas

utilizadas.

Agora, em relação às aulas experimentais, aparecem em três pesquisas até o momento: Filgueira (2019), Assai (2019) e Borges (2020). Filgueira (2019), ao analisar as aulas de ciências envolvendo atividades, encontrou novas categorias em seu contexto, tais como: orientar, manipular, recuperar, exemplificar, solicitar, refletir, salientar, testar, ler, constatar, calcular, repreender, questionar e entregar.

Em Assai (2019), entre as três aulas analisadas, a de caráter experimental originou uma maior quantidade de ações realizadas pelos licenciados, totalizando 20 ações. Nesse contexto, emergiram 7 novas ações que não foram previamente indicadas nas pesquisas do grupo: ditar, higienizar, auxiliar, manusear, consultar, cronometrar e questionar.

Por sua vez, Borges (2020), ao analisar aulas experimentais realizadas por professores de Química no Ensino Médio, organizou 15 ações, tais como supervisionar, informar, demonstrar, distribuir, anunciar, retomar e atividades burocráticas-avaliativas.

De maneira geral, as ações docentes que apresentam maior recorrência nas pesquisas do programa PROAÇÃO do grupo EDUCIM são: esperar, explicar e escrever. Essas ações têm aparecido em diversos contextos e modelos de aula, o que nos permite afirmar que elas, de fato, podem ser consideradas ações centrais no que os professores têm ministrados em sala de aula.

No Quadro 5, apresentamos um resumo dos estudos desenvolvidos desde o início das propostas até os dias atuais, de 2016 a 2021. Apresentamos o contexto em que as pesquisas foram elaboradas, seus objetivos e as principais categorias encontradas para as ações, bem como a abordagem investigativa que foi introduzida e que norteou as dissertações e teses. No próximo capítulo, descreveremos os encaminhamentos de coleta e análise dos dados, bem como o contexto desta pesquisa, nossos objetivos fazem parte das pesquisas do programa PROAÇÃO.

Quadro 5 – Resumo das dissertações e teses do grupo EDUCIM sobre o estudo da ação docente e discente (2016 a 2021)

Autor (ano)	Contexto	Objetivos da pesquisa	Categorias de ação	Abordagem investigativa
Andrade (2016)	Professoras de Matemática do 9º ano, anos finais do Ensino Fundamental.	Analisar as ações de professores de Matemática em sala de aula por meio de um instrumento teórico e metodológico que permite e auxilia o estudo e ações que podem ser constituídas em sala de aula entre o professor, o aluno e o saber a ser ensinado.	Burocráticas-administrativa, Espera, Explica e Escreve.	Descritiva
Piratelo (2018)	Professores e monitores do 2º e do 4º ano da escola de 1º ciclo em Portugal, relativo aos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil.	Investigar as ações docentes de professores e monitores da Escola Ciência Viva de Vila Nova da Barquinha e compreender os objetivos e motivos pelos quais se pautaram para agir.	78 categorias encontradas, algumas delas: Ameaça, Apresentação, Atribuição, Chama Atenção, Correção, Expectativa, Explicação, Espera, Pergunta, Comunicação, Correlação, Exposição, entre outras.	Explicativa
Dias (2018)	Professoras de Matemática dos 6º e 7º anos, anos finais do Ensino Fundamental.	Categorizar a ação docente de professores de Matemática e buscar inter-relações entre a categorização das ações docentes e discentes.	20 de ação docente e 19 ações discente. Docentes: Agradecer, Ameaçar, Argumentar, Chamar a Atenção, Comentar, Conferir, Deslocar, Escrever, Esperar, Executar, Explicar, Negociar, Organizar, Parabenizar, Pedir, Perguntar, Providenciar; Reprovar, Responder e Supervisionar. Discentes: Aceitar, Brincar Chamar, Colaborar, Comemorar, Comentar, Comunicar, Conversar, Copiar, Deslocar, Executar, Lamentar, Organizar, Pedir, Perguntar, Prestar Atenção, Reclamar, Responder e Valorizar.	Descritiva
Benício (2018)	Discentes de um curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de um Instituto Feder, participantes das disciplinas de Física, Matemática e Química.	Categorizar as ações discentes em aulas de Física, Matemática e Química e analisar como o aluno gerencia o tempo de suas ações durante as aulas e como suas ações estão relacionadas com o saber, com o ensinar e com o aprender.	7 ações discente e 6 ações docente. Discente: Organiza, Interage com a professora e colegas, Prática, Espera, Dispersa e Outras ações. Docente: Organiza, Interage com os Alunos, Pratica o Ensino, Espera, Dispersa e Outras ações.	Descritivas
Filgueira (2019)	Docentes das disciplinas de Física e Química Analítica em cursos técnicos de uma Instituição Pública Federal.	Categorizar Diálogos de Ensino e Aprendizagem (DiEA) e ações docentes em aulas de Ciências em que foram realizadas atividades experimentais.	Calcula, Conserta, Constata, Entrega, Escreve, Exemplifica, Explica, Lê, Manipula, Orienta, Pergunta, Questiona, Reflete, Repreende, Responde, Salienta, Solicita, Testa.	Descritivas

Maciel (2019)	Discentes do curso de Licenciatura em Física de uma Instituto Federal participantes da disciplina de Estágio Supervisionado.	Analisar integralmente um conjunto de aulas realizadas durante as práticas de regência de estagiários. Propor um instrumento que permita a descrição das ações docentes desses estagiários nas aulas analisadas. Descrever e compara as aulas analisadas.	Ações de ensino, Ações de orientação, Ações disciplinares, Ações sociais, Ações de arguição e Ações outras.	Descritivas
Santos (2019)	Docentes das disciplinas de Química Orgânica II, Estágio e Física geral em uma Instituição de Ensino Superior.	Descrever e analisar as ações docentes em sala de aula de professores que atuam em um curso de licenciatura em Química.	Alerta, Ameaça, Argumenta, Avalia, Brinca, Busca, Combina, Compara, Constata, Convida, Corrige, Desloca(-se), Elogia, Estimula, Exemplifica, Explica, Finaliza, Incentiva, Ironiza, Justifica, Leitura, Pergunta, Preocupa, Problematisa, Propõe, Provoca, Reflete, Reforça, Relata.	Descritivas
Assai (2019)	Discentes do curso de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior, participantes da disciplina de Estágio Supervisionado.	Identificar e categorizar as ações pretendidas e executadas por licenciandos em Química. Analisar as conexões entre o planejamento e as ações realizadas pelos estudantes no desenvolvimento de aulas na disciplina de Estágio Supervisionado.	Aceitar, Auxiliar, Chamar atenção, Consultar, Conversar, Corrigir, Cronometrar, Demonstrar, Deslocar, Ditar, Escrever, Esperar, Explicar, Gerenciar, Higienizar, Identificar, Manusear, Organizar, Orientar, Pedir, Pesquisar, Questionar e Responder.	Descritivas
Borges (2020)	Professores de Química do Ensino Médio de escolas públicas.	Identificar e descrever as ações docentes em aulas de Química no Ensino Médio.	Adverte, Atividades Burocrático-Administrativas, Atividades Burocrático-Avaliativas, Cumprimenta, Demonstra, Desloca, Discute, Distribui, Escreve, Espera, Explica, Informa, Lê, Organiza, Orienta, Pergunta, Representa, Responde, Retoma e Supervisiona.	Descritivas
Turke (2020)	Professoras que ministravam aulas de Ciência no 6º e 7º anos, anos finais do Ensino Fundamental.	Identificar, analisar, caracterizar e categorizar as ações docentes em aulas de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.	Apaga, Atende, Chama atenção, Combina, Comunica, Conecta, Conversa, Desloca-se, Distribui, Entra, Escreve, Espera caminhando, Espera em pé, Espera sentada, Explica, Informa, Mexe, Organiza, Pede, Pergunta, Questiona, Realiza chamada, Responde, Sai e Solicita.	Descritivas
Lourenço (2021)	Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior.	Descrever e categorizar as ações docentes em aulas de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e analisar as ações docentes relacionadas aos recursos didáticos utilizados nessas aulas.	Acessa, Agradece, Apaga, Atualiza, Caminha, Chama atenção, Comenta assuntos acadêmicos, Comenta assuntos não acadêmicos, Concede, Concorda, Confere, Convoca, Corrige-se, Desaprova, Desculpa-se, Desloca-se, Despede-se, Discorda, Dita, Escreve, Espera a turma, Espera o aluno, Explica, Expõe, Expressa,	Descritivas

			Incentiva, Indica, Informa, Lamenta, Manipula, Organiza, Pede, Pergunta à turma, Pergunta ao aluno, Pergunta retórica, Realiza, Recolhe, Recomenda, Relata, Responde, Retoma e Ri.	
Bortoloci (2021)	Professores de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental, que abordavam conteúdos de Física e Química.	Identificar, analisar, caracterizar e categorizar as ações docentes de três professores em aulas de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental, que abordam os conteúdos de Física e Química.	Ameaçar, Agradecer, Apresentar, Auxiliar, Burocráticas-administrativa, Chamar atenção, Comentar, Comparar, Confirmar, Cumprimentar, Dançar, Demonstrar, Desenhar, Deslocar, Despedir, Distribuir, Ditar, Escrever, Esperar, Exemplificar, Explicar, Filmar, Gesticular, Indicar, Informar, Ler, Observar, Organizar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Relembrar, Reprovar, Responder, Sorrir, Supervisionar.	Descritivas

Fonte: a autora.

2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este capítulo destina-se ao detalhamento do percurso metodológico utilizado à caracterização do contexto da pesquisa, dos instrumentos utilizados na coleta de dados, da organização e análise deste estudo. Iniciaremos mostrando de maneira breve, características da natureza qualitativa em pesquisas e como estas se enquadram nesta investigação. Em seguida, apresentaremos o nosso campo de pesquisa a fim de discorrer sobre seu funcionamento e estrutura. Na sequência, detalharemos os procedimentos de coleta dos dados, uma breve apresentação dos sujeitos participantes da pesquisa e por fim, a organização e análise dos dados a luz da Análise Textual Discursiva (ATD).

2.1 A PESQUISA QUALITATIVA NESTA TESE

A presente pesquisa destinou-se a investigar e analisar as ações docentes de licenciandos em Química no contexto de Atividades Experimentais Investigativas (AEI) e as implicações dessa abordagem nas práticas docentes. Diante da natureza dos dados coletados e a maneira como foram registrados, bem como, a necessidade de se compreender os processos e interpretá-los de modo indutivo, este estudo apresenta características de natureza qualitativa.

Segundo (FLICK, 2009) a pesquisa qualitativa consiste na compreensão de fenômenos sociais utilizando de estratégias indutivas e subjetivas, partindo de seu objeto de investigação em busca das inter-relações sociais, por meio das reflexões e interpretações dos pesquisadores como parte da produção de conhecimento a respeito de sua pesquisa, apropriando de métodos e abordagens teóricas consistentes e variadas, reconhecendo as diversidades e analisando por diferentes perspectivas.

Algumas características que determinam uma pesquisa qualitativa são apontadas por Bogdan e Biklen (1994). Contextualizaremos tais características com o que foi realizado para a presente pesquisa de doutoramento.

1. “Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47). Em nosso caso, a constituição dos dados se deu em um campo permeado por experiências de indivíduos a partir de suas práticas de regência,

compreendendo o acompanhamento das AEI em escolas distintas, bem como do processo de planejamento, propiciados pela disciplina de Estágio Supervisionado e entrevistas sobre tais processos na Instituição de Ensino Superior (IES). Os registros foram feitos por meio de gravações de áudio e vídeos gravações que foram produzidos pelo pesquisador como observador completo, cujo o único objetivo foi de coletar dados, não interferindo no planejamento e execução das aulas, para manter o ambiente o mais real.

2. Outra característica é que “[...] a investigação qualitativa é descritiva” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48). Todo o acervo constituído nesta tese foi transformado em textos por meio das gravações, entrevistas e os materiais produzidos pelos licenciandos ao longo da disciplina (planos de aula e roteiros experimentais). Todas estas informações foram coletadas, transcritas e analisadas, descritas detalhadamente ainda nesta seção.

3. Uma forte característica é o fato que “os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49). O foco investigativo de interesse recaiu sobre as ações protagonizadas pelos licenciandos durante suas atividades de regência ao longo do Estágio Supervisionado, processo ao qual buscamos descrever e interpretar nesta tese. De início, o tema atividade experimental já havia sido escolhida, sabíamos que nos fundamentaríamos nesta vertente e pretendíamos utilizar o estudo da Ação Docente. O campo de coleta que nos proporcionou a interconexão destes temas foi o Estágio Supervisionado em uma IES que enquadrava AE nas atividades de regência.

4. Na pesquisa qualitativa “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50). Não foi de interesse analisarmos os dados de modo a comprovar, refutar ou reproduzir hipótese ou teorias, mas de usá-las como apoio para organizar e orientar nossas análises. Utilizamos a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2016) para orientar nos movimentos de constituição das categorias de representação das ações dos licenciandos e da experimentação, e os métodos de análise desenvolvidos em pesquisas do grupo EDUCIM, como já explanado no Capítulo 1, fazendo o uso de verbos (palavras que indicam ação) que caracterizam as ações dos sujeitos.

5. Bogdan e Biklen (1994, p. 50) relatam que na pesquisa qualitativa “[...] o significado é de importância vital”, cujo o objetivo “[...] é o de melhor

compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consiste este mesmo significado” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70), o que leva a diferir de aspectos quantificáveis. O pesquisador ao se adentrar em um contexto, permeado por relações sociais, precisa levar em consideração os sentidos dos sujeitos investigados na pesquisa, munido de métodos, teorias e instrumentos de análise que permitam registrar o ponto de vista dos mesmos.

Portanto, 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”.

Nesta primeira parte trouxemos alguns aspectos que aproximam esta pesquisa da abordagem qualitativa e para melhor entendimento de toda a contextualização feita até aqui, detalharemos todo o processo metodológico do estudo, nas próximas seções, apresentando nosso contexto de pesquisa, como se deu a coleta e organização dos dados.

2.2 A DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO CAMPO DESTA PESQUISA

O campo de pesquisa desta investigação foi um curso de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública localizada na região Norte do Paraná, aprovado em 1973. No momento da coleta de dados, o curso contava com a duração mínima de 4 anos (8 semestres) por crédito anual, oferecido no período noturno de modo presencial e durante a formação de professores que atuem na Educação Básica e em algumas atribuições fornecidas pelo Conselho Federal de Química (CFQ); fornecendo sólida formação de conceitos fundamentais da área, de modo a ser capaz de desenvolver competências e habilidades científicas e didático-pedagógicas, conforme resolução aprovada pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e de Administração (CEPE/CA), CEPE/CA Nº 0284 /2009 (PARANÁ, 2009).

Conforme esta resolução, que entrou em vigor no ano de 2010, para obter o título de graduação, o licenciando cumpriu o total de 2.850 horas do currículo proposto, distribuídas entre 2.250 atividades acadêmicas obrigatórias, disciplinas de Formação Básica Geral e Formação Específica Profissional, 400 horas em Estágio Supervisionado como atividade especial obrigatória e 200 horas em atividades

Acadêmico-Científico-Culturais complementares. Em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Professores da Educação Básica (BRASIL, 2015a; BRASIL, 2015b).

Dentre as habilidades a serem desenvolvidas durante o curso, descritas na resolução CEPE/CA Nº 0284/2009, encontra-se o desenvolvimento de diferentes estratégias de ensino que possibilitem a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, a serem trabalhadas pelos licenciados durante as atividades práticas e de estágio.

O Estágio Curricular Obrigatório na IES em questão, segundo a Deliberação Nº 09/2007 de regulamento do Estágio do curso de Química da Câmara de Graduação, era caracterizado por um conjunto de atividades que proporcionavam complementação e desenvolvimento da aprendizagem profissional por meio da vivência em situações reais do campo profissional, sendo realizado a partir da segunda metade do curso (PARANÁ, 2007). A carga horária de 400 horas do estágio permaneceu-se distribuída entre quatro disciplinas, duas no 3º ano e duas no 4º ano: Metodologia do Ensino de Química e Estágio Supervisionado I, Prática do Ensino de Química e Estágio Supervisionado II, Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Supervisionado III e Prática do Ensino de Química e Estágio Supervisionado IV. Não que diz respeito a tais disciplinas, conforme descrevemos de forma geral segundo os descritivos vigentes na resolução CEPE/CA Nº 0284/2009 e em Broietti e Stanzani (2016).

Na disciplina de Metodologia do Ensino de Química e Estágio Supervisionado I, os licenciados tinham como atividades: discussão da disciplina de Química no Ensino Médio, funções da linguagem na formação de conceitos da Química e discutir sobre as teorias da aprendizagem, destacando as principais tendências educacionais, com propostas alternativas e experimentais para o Ensino de Química.

A disciplina Prática do Ensino de Química e Estágio Supervisionado II referia-se ao Estágio de Observação, em que os licenciados participavam de discussão teórica para fundamentar-se sobre o ensino, didática e exercício da Química, a fim de analisar o ambiente escolar, principalmente, por meio de atividades de observação no campo escolar. A disciplina tinha como objetivo propiciar o conhecimento básico do trabalho do professor de Química, abrangendo

conteúdos, planejamentos, recursos e toda a gestão, estrutura e organização da escola, numa perspectiva crítica.

Já a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio Supervisionado III, as atividades diziam respeito à elaboração e desenvolvimento de aulas práticas para alunos do Ensino Médio, produção de material didático para a Química, planejamento de construção, organização, uso, manutenção e manutenção destino dos resíduos químicos de laboratórios de Química, evoluindo o aperfeiçoamento da manipulação de materiais de laboratório e nas discussões sobre a importância das atividades experimentais no Ensino de Química.

Por fim, na disciplina de Prática do Ensino de Química e Estágio Supervisionado IV, as principais atividades eram a elaboração e aplicação de AEI e Sequências Didáticas (SD)⁴ para os alunos do Ensino Médio, propiciando a articulação entre teoria e prática, em que os licenciados têm a oportunidade de realizar aulas no contexto escolar. Foi no escopo desta disciplina que a pesquisa foi realizada ao longo do ano de 2016, à qual delineamos de forma mais detalhada como se encontrava estruturada.

Desta forma, a disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV foi desenvolvida no 4º ano do componente curricular do curso de forma anual, na época vigente. Com uma carga horária de 144 horas distribuídas em atividades a serem realizadas quinzenalmente na universidade e nas escolas, paralelamente; ou seja, enquanto planejavam suas atividades a serem realizadas, tanto na IES quanto na escola, interagem com o ambiente escolar.

Na Instituição de Ensino Superior (IES) (72 horas), uma disciplina foi desenvolvida por um docente, nomeado professor regente, responsável por elaborar o plano de estágio, a parte burocrática; ministrar aulas teóricas; discutir orientações gerais sobre o estágio e organização das atividades e, por fim, avaliar o desenvolvimento das atividades e o relatório final de estágio.

⁴ As sequências didáticas (SD) são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos estudantes” (ZABALA, 1998, p. 18). Um dos pontos relevantes das SD é a utilização de diferentes recursos didáticos para a elaboração e construção do conhecimento, comunicação do conteúdo e propor atividades (ZABALA, 1998). A atividade experimental entra como um recurso didático visual, de modo a ajudar no direcionamento das estratégias didáticas, a representar na prática aquilo que está sendo trabalhado teoricamente na SD e na relação entre os conhecimentos científicos e do cotidiano (STUART, 2008; OLIVEIRA, 2010).

Já nas atividades desenvolvidas nas escolas, os licenciados contavam com professores orientadores de campo responsáveis por auxiliar, orientar e acompanhar o desenvolvimento do estágio no ambiente escolar, de forma individualizada. Assim, os professores da área de Ensino de Química do curso orientavam-se entre três a seis licenciandos.

Nas aulas teóricas, foram realizadas leituras e discussão de artigos científicos e/ou parte de textos extraídos de livros que abordam estratégias de ensino, a fim de fundamentar as ações a serem desenvolvidas nas atividades, com os referenciais treinados. Também se discute o andamento da aula, material didático, postura do professor, erros conceituais, entre outros assuntos específicos a questões educacionais pertinentes à realização do estágio.

Deste modo, os licenciados participaram de atividades que simulavam a prática docente na IES e desenvolviam regências na escola, sendo estas: elaboração e apresentação de miniaulas; elaboração e execução de AEI; elaboração e execução de projetos de ensino, sequências didáticas (SD); apresentação dos resultados das SD, e entrega do relatório de estágio (BROIETTI; STANZANI, 2016).

As miniaulas eram realizadas individualmente nas aulas da disciplina, sendo apresentadas à turma própria e aos orientadores, com duração de 30 a 40 minutos. Os temas foram sorteados entre os licenciados e sua elaboração deveria ser fundamentada em uma abordagem metodológica como Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009), Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (SANTOS; AULER, 2013) e/ ou na experimentação investigativa (CARVALHO, 2013; SOUZA et al., 2013), dentre outras. No dia da apresentação, era necessário entregar um plano de aula ao professor regente, aos colegas de turma e orientadores presentes para avaliação da atividade por meio de uma ficha específica e, ao final, realizar uma discussão sobre a miniaula ministrada.

Tais miniaulas referem-se a uma adaptação do microensino de Sant'anna (1979), que serve como um meio de praticar o ensino com a possibilidade ao licenciando de aperfeiçoar as habilidades técnicas. O microensino tem se tornado parte de atividades em cursos de formação inicial de professores por envolver o planejamento de aulas simplificadas, orgânicas e flexíveis, ministradas aos colegas do curso e professor(es) formador(es) e seguidas de orientações e comentários,

sendo compostas por três fases: planejamento, o ensino e a reflexão (KARLSTRÖM; HAMZA, 2019, apud COSTA; BROIETTI, 2021). A reflexão da reflexão relacionada à prática de ensino na formação de futuros professores é parte central do microensino (RICHARDS; FARRELL, 2011, apud COSTA; BROIETTI, 2021).

Em relação à elaboração e execução de aulas experimentais investigativas (AEI), os licenciados deveriam realizá-las na escola, uma a cada semestre, e elaborar plano de aula, roteiro e relatório.

Já a Sequência Didática (SD) deveria ser realizada uma vez por semestre, com duração de, no mínimo, 4 aulas cada, fundamentada na abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009) e utilizando recursos didáticos⁵ como jogos lúdicos, atividades experimentais, oficinas, tecnologias, entre outros. O tema deveria estar relacionado aos conceitos químicos treinados nas turmas acompanhadas nas escolas. No final de cada semestre, caberia aos licenciados entregar um relatório final e apresentar os resultados do SD para a turma da IES.

A entrega do relatório de estágio era uma exigência regulamentar, apresentada nas diretrizes do Estágio Supervisionado, Deliberação Nº 09/2007, descrita como um dever do estagiário por se tratar de uma classificação de avaliação. No relatório, apresentado em forma de artigo, descrevia-se o processo de desenvolvimento, resultados e uma autoavaliação tanto da SD quanto da atividade experimental.

Para a elaboração da AEI e das SD, os licenciados primeiro definem com o professor da escola os conteúdos químicos, os temas a serem envolvidos e os prazos para o desenvolvimento das atividades. A partir daí, antes da execução, o licenciando foi responsável por todo o processo de desenvolvimento do conteúdo, organização, gestão de sala de aula e elaboração de plano de aula, roteiros, exercícios, dentre outros materiais. Esses materiais foram planejados, copiados e corrigidos pelo orientador, por meio de atendimentos e orientações na própria Instituição de Ensino Superior ou por e-mail.

⁵ Os recursos didáticos, também denominados de meios de ensino, instrumentos ou materiais didáticos. Santos (2014), a partir de definições atribuídas por diferentes autores, compreende como meios e recursos utilizados para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e para que alcance objetivos, um fim, previamente planejados. Podendo ser de qualquer natureza, portador de informação, como pessoas, técnicas, ambientes, recursos físicos ou materiais (livros, filmes, escrita etc.), e/ou instrumentos auxiliares presentes no espaço escolar (quadro, giz, computadores, cadeiras, mesas etc.).

No início da disciplina, foi disponibilizado pelo professor regente um modelo de plano de aula a ser usado pelos licenciados, uma planilha de planejamento e desenvolvimento da mesma, um arquivo contendo orientações sobre a disciplina e um descritivo de cada atividade a ser realizada no estágio.

A escolha do campo de realização do Estágio Supervisionado ficaria a classificação do licenciamento em acordo com o supervisor, em qualquer período e modalidade de ensino (Ensino Médio, Ensino Técnico ou Educação de Jovens e Adultos), podendo até mesmo ser desenvolvido individualmente ou em dupla, devido à grande quantidade de licenciados e poucos orientadores disponíveis.

Abrimos um parêntese para ressaltar que a partir de 2018, os cursos de graduação passaram por uma reformulação nos Projetos Pedagógicos do Curso (PPC). O curso de licenciatura em Química em questão passou a ter a duração de 5 anos, com créditos semestrais (10 semestres) e 3.275 horas no currículo proposto. Agora, contém 450 horas em Estágio Supervisionado, distribuídas em cinco disciplinas: Estágio Supervisionado I, II, III, IV e V.

Assim, houve um aumento na carga horária de prática de regência (Estágio Supervisionado V) e alterações nos nomes das disciplinas, de acordo com as diretrizes condicionais na resolução CEPE/CA Nº 117/2018 (PARANÁ, 2018), e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Professores da Educação Básica (BRASIL, 2015a; BRASIL, 2015b). Em 2019, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) foram condicionais, como quais devem ser renovados em todas as modalidades dos cursos e programas destinados à formação docente, resultando em novas reformulações (BRASIL, 2019).

Todo o planejamento curricular dos cursos de licenciatura e os detalhes das disciplinas do Estágio Supervisionado Obrigatório estão contemplados nos documentos oficiais, orientando integralmente a condução da Formação Inicial dos professores. Esses documentos descrevem as habilidades a serem treinadas, princípios, competências e práticas profissionais que serão abordadas.

A seguir, apresentamos os procedimentos adotados na coleta de dados, com o intuito de alcançar os objetivos desta pesquisa.

2.3 OS PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

O primeiro passo para a coleta de dados desta pesquisa foi encontrar um contexto que fez sentido para a nossa investigação diante dos questionamentos centrados na atividade experimental. Foi então que nos deparamos com a disciplina de Prática do Ensino e Estágio Supervisionado IV ou Estágio de Regência, descrita na seção acima.

A professora responsável pela disciplina, também docente e orientadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da mesma Instituição de Ensino Superior (IES), era conhecida pela pesquisadora, possibilitando maior contato com o contexto do curso/disciplina em questão. Ela apresentou toda a estrutura da disciplina e permitiu a realização da coleta de dados em suas aulas. Assim, no contexto desta disciplina, oferecemos os próximos encaminhamentos para a coleta de dados, devido à forma como a mesma se encontrou organizada, com atividades que privilegiam o uso de aulas experimentais.

Acompanhamos a disciplina ao longo de 2016, no primeiro e segundo semestres. As aulas eram ministradas às segundas-feiras, no período noturno, com duração de 4 horas por aula e encontros quinzenais na IES, intercalando com as atividades nas escolas.

A disciplina contava com um docente regente e 18 licenciados matriculados, que foram distribuídos em oito colégios entre Ensino Regular Básico e Técnico Profissionalizante Subsequente, presentes na mesma cidade da IES e nas proximidades. Estes foram divididos entre quatro docentes orientadores, incluindo a responsável pela disciplina, que também orientava.

No primeiro encontro da disciplina, foi explicada toda a estruturação e organização do estágio, as atividades a serem realizadas, a documentação do estágio a ser providenciada, o sorteio das miniaulas com conteúdo pré-definidos pelo docente, a distribuição nas escolas; ou seja, todas as informações necessárias para ocorrer o estágio. Neste primeiro contato, a pesquisadora recebeu o planejamento da disciplina, a lista dos estudantes matriculados, o modelo de plano de aula, a descrição das atividades e critérios de avaliação, e a listagem de escolas.

No segundo encontro na IES, ocorreu a distribuição dos licenciados entre os orientadores e, a partir de então, descobrimos que poderiam ser os sujeitos

participantes da pesquisa. A professora regente sugeriu o acompanhamento dos cinco licenciados que foram orientados por ela, disponibilizando o contato deles.

Assim, ao entrarmos em contato via *e-mail* explicando sobre o objetivo, como seria o desenvolvimento da pesquisa e os convidando a participar, relembramos o retorno de quatro licenciados, que aceitaram e autorizaram a pesquisadora a acompanhar as atividades na escola, nas quais desenvolveriam em duplas. Um dos orientados não se sentiu confortável em participar e não autorizou a coleta de dados.

Após a garantia de sigilo absoluto das identidades de cada um deles, concordamos com o Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TLCE), conforme modelo disponibilizado no Anexo A. A Instituição de Ensino Superior, por parte do Departamento de Química, também assinou um termo estabelecendo-se como centro coparticipante do projeto de pesquisa aprovado pelo parecer 4776535, CAAE Nº 57663716.9.0000.5231, disponível na Plataforma Brasil, conforme critério do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição.

Os dados deste estudo referem-se ao acompanhamento do planejamento e da execução (Etapa I e II) de Atividades Experimentais Investigativas (AEI) realizadas pelas duas duplas (os quatro licenciandos), durante todo o estágio de regência em escolas públicas de Ensino Médio e Técnico.

Para registro dos dados, estabelecemos alguns instrumentos e meios de coleta com o intuito de obter informações antes, durante e após o processo de desenvolvimento das aulas experimentais, ocorrendo de três maneiras:

I) Elaboração das AEI: as aulas foram estruturadas a partir da definição dos conteúdos e temas a serem envolvidos pelos licenciados em conjunto com o professor da escola. O processo de planejamento foi conduzido de forma autônoma pelas duplas, nas quais escreviam os planos, roteiros e estabeleciam todos os procedimentos necessários, direcionando a aula para uma abordagem investigativa. A professora orientadora auxiliava as duplas, orientando-as conforme surgiam dúvidas e dificuldades, orientando-as e instruindo-as nesse processo, sempre respeitando as ideias apresentadas pelos licenciados e contribuindo com sugestões.

A orientação da professora formadora ocorreu por meio de trocas de *e-mails* com os licenciados e encontros presenciais para cada aula elaborada, conforme solicitado pelas duplas. O *e-mail* foi a principal ferramenta de interação e

discussão sobre a elaboração da aula, sendo o meio pelo qual eram enviados os planos de aula, os roteiros experimentais, as correções e as instruções da orientadora. Dessa forma, foi realizado o planejamento da AEI.

Nesta etapa, o acompanhamento da pesquisadora foi realizado apenas por meio dos *e-mails* compartilhados pela orientada. Assim, foram registrados os textos contendo as conversas/discussões, os planos de aulas⁶ e os roteiros experimentais, que foram ajustados, estabelecendo várias versões.

As primeiras versões dos planos de aula e roteiros experimentais das duplas passaram por ajustes vários até chegarem à estrutura final da AEI. Conforme as duplas avançaram no estágio, tornaram-se mais familiarizadas com o processo de planejamento, e as versões, discussões e alterações foram relativamente menores. No processo de planejamento, os licenciados estavam na posição de pensar como um professor, mesmo estando em formação.

II) Execução das AEI: após cada processo de planejamento, as aulas eram colocadas na prática na escola, conforme combinado previamente com os professores. Nesta etapa, os licenciados executavam as aulas assumindo a postura de professor, sem interferência dos professores da escola e da professora orientadora, que também auxiliava às aulas.

Nesta fase, ocorreu o acompanhamento das duplas nas escolas por parte da pesquisadora, seguindo o planejamento deles. Os registros foram feitos por meio de gravações em vídeo, permitindo focar principalmente nas ações dos licenciados, que agora estavam assumindo a posição de professores dentro do contexto da sala de aula.

Para os registros, foram montadas e acionadas as câmeras de filmagem, permitindo que os licenciados executassem a AEI. O pesquisador assumiu a posição de observador completo, estabelecido por Bogdan e Biklen (1994) ao pesquisador que não participa da elaboração e execução das atividades que ocorrem no campo de pesquisa. Assumimos tal opção para, de certa forma, participar de todos os processos, possibilitando a tomada de anotações de campo complementares à gravação e um contato mais pessoal, contribuindo no processo de compreensão e interpretação deste estudo.

⁶ Segundo Haydt (2006, p. 103), o plano de aula é “a sequência de tudo o que vai ser desenvolvido em um dia letivo [...]. É a sistematização de todas as atividades que se desenvolvem no período de tempo em que o professor e o aluno interagem, numa dinâmica de ensino-aprendizagem”.

III) Autoanálise das AEI: para complementar os dados da pesquisa, procedemos, ao final de cada etapa I e II, com um bate-papo sobre cada processo de desenvolvimento das aulas. Para a fase do planejamento, estruturamos um roteiro norteador composto por questões que estimularam os licenciados a falarem sobre as ações envolvidas no processo de planejamento da aula experimental a ser discutida. Dessa maneira, realizamos entrevistas semiestruturadas, e as conversas foram gravadas em áudio.

Já com as filmagens das AEI, assistimos aos vídeos gravados e elaboramos um roteiro para conversar com as duplas sobre a execução das aulas. Para isso, registramos os tempos gastos e destacamos alguns momentos que ocorreram na aula, a fim de fazer questionamentos sobre os procedimentos adotados e tratar a respeito. Em seguida, nos encontramos com as duplas, assistimos alguns momentos das aulas juntos e, ao longo da gravação, conversamos para que, ao se auto-observarem, comentassem sobre as situações ocorridas no decorrer da aula.

Esse processo de registro teve o intuito de investigar as percepções e reflexões relativas às ações realizadas pelas duplas, que foram verbalizadas nos diálogos e possibilitaram uma maior compreensão, interpretação e significado das ações dos licenciados. As discussões foram gravadas em áudio para posterior transcrição. Os dados coletados nessa etapa III não foram analisados nesta investigação, mas em Souza (2018).

Contudo, no Quadro 6, podemos ver os registros encontrados nas etapas descritas acima, apresentando foram organizados (*e-mails*, plano de aula, roteiros e aulas experimentais), codificados e os tipos de instrumentos de coleta de dados (vídeos e entrevistas), em síntese. Os *e-mails*, roteiros experimentais e as entrevistas não foram analisados nessa tese. Focamos na análise do plano de aula e nas gravações em vídeo da execução das aulas experimentais investigativas.

Codificamos os licenciados de modo a preservar seu anonimato e proteger sua integridade nesta pesquisa, denominando a dupla 1 (D1), com L1 e L2, e a dupla 2 (D2), composta por L3 e L4. Em todo o processo de coleta, organização e análise dos dados, eles foram considerados como uma dupla no todo e não de forma individualizada. Também codificamos a professora orientadora do Estágio Supervisionado como PO, para garantir seu anonimato. Descrevemos em linhas gerais os participantes do estudo na seção 3.4.

Quanto ao Quadro 6, disponível na próxima página, é importante ressaltar que a ordem de organização apresentada na coluna de plano de aula difere da coluna de aula experimentais - AE (vídeos). Ao observar atentamente, nos planos de aula, a codificação indica o tipo de atividade elaborada (Atividade Experimental Investigativa - AEI ou Sequência Didática - SD) pela dupla. Em contrapartida, no caso dos vídeos, os registros indicam a ordem de realização das Atividades Experimentais Investigativas (AEI) ou aquelas incorporadas como recurso na SD, codificadas como AE (Atividade Experimental).

Os *e-mails* foram codificados por sua ordem sequencial numérica de ocorrência, seguida do tipo de atividade discutida (AEI ou SD), os dados e o envio da mensagem (D1, D2 ou PO), como exemplificado por: 1.AEI1(31.05) D1, representando o primeiro *e-mail* relacionado à primeira Atividade Experimental Investigativa (AEI) a ser realizada, enviado em 31 de maio pela dupla 1 à PO (professora orientadora).

Os planos de aulas (PA) e os roteiros experimentais (RE) foram codificados da seguinte forma: código da dupla (D1 ou D2), tipo da atividade elaborada (PA ou RE) e a versão (V) que se encontrava. Exemplo: D2(PA.SD1)V1, significa que se refere ao plano de aula (PA) da primeira sequência didática (SD1) elaborada pela dupla 2 (D2), sendo a primeira versão (V1) desta aula enviada para correção (C). O código com o C no final (D2(PA.SD1)V2C) se refere a versão corrigida pela professora orientadora. No caso dos roteiros experimentais a codificação passa a ser RE, ficando: D2(RE.SD1)V1.

As gravações das aulas experimentais foram codificadas e se referem a dupla filmada, a sequência numérica da aula (AEI1, AEI2 ou AE1, AE2) executada pela dupla e a data de sua realização. Exemplo: D1.AEI1.10.06 que significa, primeira aula experimental investigativa executada pela dupla 1 no dia 10.06.

Quanto as entrevistas, estas foram codificadas, conforme os exemplos: D2.PL.AEI1 e D2.Ex.AEI1, o PL refere-se a entrevista do planejamento (PL) da primeira aula experimental investigativa (AEI1) da dupla 2 e a entrevista de execução (Ex) da AEI1 da dupla.

Quadro 6 – Dados coletados e registrados durante a pesquisa

Duplas	E-mails		Planos de Aulas	Roteiros Experimentais	AE (vídeos)	Entrevistas
D1	1.AEI1(31.05)D1 2.AEI1(31.05)PO 3.AEI1(31.05)D1 4.AEI1(01.06)PO	5.AEI1(02.06)D1 6.AEI1(03.06)PO 7.AEI1(08.06)D1 8.AEI1(09.06)PO	D1(PA.AEI1)V1 D1(PA.AEI1)V2C D1(PA.AEI1)V3 D1(PA.AEI1)V4C D1(PA.AEI1)V5 D1(PA.AEI1)V6C D1(PA.AEI1)V7	D1(RE.AEI1)V1 D1(RE.AEI1)V2C D1(RE.AEI1)V3 D1(RE.AEI1)V4C D1(RE.AEI1)V5 D1(RE.AEI1)V6C D1(RE.AEI1)V7	D1.AEI1.10.06	D1.PL.AEI1 D1.Ex.AEI1
	1.SD2(15.11)D1 2.SD2(16.11)PO 3.SD2(17.11)D1 4.SD2(17.11)PO		D1(PA.SD2)V1 D1(PA.SD2)V2C D1(PA.SD2)V3	D1(RE.AEI1)V1 D1(RE.AEI1)V2C D1(RE.AEI1)V3	D1.AEI1.25.11	D1.PL.AEI1 D1.Ex.AEI1
D2	1.SD1(13.05)D2 2.SD1(13.05)PO 3.SD1(19.05)D2 4.SD1(23.05)PO 5.SD1(27.05)D2 6.SD1(27.05)PO	7.SD1(06.06)D2 8.SD1(07.06)D2 9.SD1(08.06)PO 10.SD1(11.06)D2 11.SD1(17.06)D2 13.SD1(17.06)PO	D2(PA.SD1)V1 D2(PA.SD1)V2C D2(PA.SD1)V3	D2(RE.AEI1)V1 D2(RE.AEI1)V2C D2(RE.AEI1)V3	D2.AEI1.20.06	D2.PL.AEI1 D2.Ex.AEI1
	1.AEI2(19.05)D2 2.AEI2(23.05)PO 3.AEI2(27.05)D2 4.AEI2(27.05)PO 5.AEI2(30.05)D2 6.AEI2(30.05)PO 7.AEI2(31.05)D2 8.AEI2(31.05)PO	9.AEI2(22.06)D2 10.AEI2(26.06)PO 11.AEI2(26.06)D2 12.AEI2(26.06)PO 13.AEI2(27.06)D2 14.AEI2(28.06)PO 15.AEI2(04.07)D2	D2(PA.AEI1)V1 D2(PA.AEI1)V2 D2(PA.AEI1)V3C D2(PA.AEI1)V4 D2(PA.AEI1)V5C D2(PA.AEI1)V6	D2(RE.AEI1)V1 D2(RE.AEI1)V2 D2(RE.AEI1)V3C D2(RE.AEI1)V4 D2(RE.AEI1)V5C D2(RE.AEI1)V6	D2.AEI1.04.07	D2.PL.AEI1 D2.Ex.AEI1
	1.AEI2(06.10)D2 2.AEI2(07.10)PO		D2(PA.AEI2)V1 D2(PA.AEI2)V2C D2(PA.AEI2)V3	D2(RE.AEI2)V1 D2(RE.AEI2)V2C D2(RE.AEI2)V3	D2.AEI2.11.10	*
	1.SD2(24.11)D2 2.SD2(24.11)PO		D2(PA.SD2)V1 D2(PA.SD2)V2C D2(PA.SD2)V3	D2(RE.AEI4)V1 D2(RE.AEI4)V2C D2(RE.AEI4)V3	D2.AEI2.01.12	*

*As entrevistas das aulas experimentais 3 e 4 (AE3 e AE4) não foram coletadas, devido à dificuldade de disponibilidade da dupla.

Fonte: a autora.

Em relação ao Quadro 6, as codificações destacadas em cinza escuro representam os dados investigados pela pesquisadora em Souza (2018), e em amarelo, as que foram escolhidas para análise no escopo desse estudo.

Esclarecemos que a seleção dos dados destacados em amarelo (Quadro 6) refere-se às últimas versões dos planos de aula (D1(PA.AEI1)V7 e D2(PA.AEI1)V6) e às filmagens (D1.AEI1.10.06 e D2.AEI1.04.07). Esta seleção foi guiada principalmente pela similaridade das aulas experimentais em apresentar a mesma estratégia didática de caráter investigativo, embora tenham sido conduzidas em contextos, escolas e turmas distintas. Essa decisão foi desenvolvida durante o exame de qualificação da pesquisadora, no qual a banca examinadora recomendou que apenas as aulas experimentais investigativas fossem incluídas na análise, alinhando-se a um dos objetivos deste estudo: identificar e analisar as ações docentes de licenciandos em Química no contexto de aulas experimentais investigativas (AEI) e as implicações dessa abordagem experimental nas ações docentes.

Ressaltamos que isso não implica que os demais dados, provenientes das mesmas ou de outras aulas, não possam ser analisados posteriormente utilizando as metodologias apresentadas nesta tese, abordando as mesmas questões ou aplicando novas perspectivas.

A seguir, forneceremos algumas informações sobre os participantes da pesquisa, obtidas por meio de uma entrevista inicial para apresentar aos leitores. Posteriormente, traremos os procedimentos de análise dos dados coletados.

2.4 AS DUPLAS PARTICIPANTES DESTA PESQUISA

Conforme mencionado anteriormente, a análise deste estudo baseia-se no acompanhamento de duas duplas de estudantes do curso de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior (IES) localizada no norte do Paraná. Essas duplas foram matriculadas na disciplina de Estágio Supervisionado IV, também conhecido como Estágio de Regência, durante o ano de 2016. Com o propósito de nos familiarizar com os participantes, conduzimos entrevistas semiestruturadas com cada dupla para obter informações sobre suas trajetórias acadêmicas, motivações para escolherem a profissão e sua formação como futuros docentes. Identificados pelas codificações L1, L2, L3 e L4, forneceremos uma breve

descrição de cada um deles.

Os licenciados L1 e L2 realizaram suas práticas de estágio conjuntamente em uma escola estadual localizada no centro da cidade da IES, constituindo a dupla D1. Nessa escola, que oferece o Ensino Médio na modalidade regular, as aulas de Química eram ministradas no período matutino, às quintas e sextas-feiras, em duas aulas consecutivas de 50 minutos cada, totalizando aproximadamente 1 hora e 40 minutos. Uma disciplina na escola foi lecionada por uma professora de Química, denominada PE1, que colaborou permitindo que os licenciados estagiassem. Eles destacam que a aula foi bastante acessível e distribuiu os conteúdos a serem abordados com antecedência, proporcionados assim à dupla a oportunidade de planejar as aulas com tranquilidade.

Tanto L1 e L2 compartilharam em entrevista que tinham o desejo de estudar Química e, devido à necessidade de conciliar trabalho e estudo, optaram pela licenciatura. Apesar de preferirem o Bacharelado, escolheram a licenciatura devido à carga horária integral do curso. L1 parcialmente que, ao ingressar, estava interessado em se tornar professor, mas ao final do curso, passou a ter dúvidas sobre sua vontade de lecionar. Por outro lado, L2, ao entrar em contato com disciplinas externas para a área de Ensino e participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolveu um interesse genuíno e encontrou sua identidade no curso.

A dupla já integrou o PIBID há três anos, acumulando assim uma experiência específica no ambiente escolar, adquirida por meio das atividades coletivas realizadas no programa. Eles afirmaram que estavam familiarizados com a elaboração de planos de aula, roteiros experimentais e atividades investigativas devido à participação no PIBID. Foi através desse programa que os licenciados conheceram a professora PE1 e a escola onde realizaram o estágio. No entanto, a experiência de estágio foi um pouco diferente, pois tiveram mais autonomia ao ministrar as aulas de regência, enquanto a professora PE1 observava e intervia no laboratório quando necessário.

Quanto às licenciadas L3 e L4, que compuseram a dupla D2, elas realizaram o estágio em um colégio localizado na região oeste da cidade da instituição de ensino superior (IES), o qual oferecia o Ensino Técnico Profissionalizante Subsequente em Química. A disciplina que acompanhamos era de Química Analítica, ministrada às segundas-feiras, com duas aulas consecutivas

(1h40min) no período noturno. A escolha desse colégio foi influenciada pela disponibilidade de horário que a dupla possuía para realizar as regências, uma vez que ambos trabalhavam em horário comercial, e a escola era próxima de seus locais de trabalho.

L3 e L4 optaram pela Licenciatura em Química devido à oferta de aulas no período noturno, facilitando a conciliação com suas atividades profissionais. Inicialmente, escolhemos o curso devido à necessidade de trabalhar. Ambas trabalharam na indústria química e gostaram de suas ocupações; entretanto, ao longo do curso, com o contato com disciplinas pedagógicas e projetos supervisionados, expressaram uma mudança de opinião e passaram a desejar ser professoras, cogitando até a possibilidade de realizar mestrado na área ao concluir o curso.

Quanto ao estágio de regência, L3 e L4 expressaram o recebimento inicial sobre a possibilidade de não conseguirem efetivamente ensinar e facilitar a aprendizagem dos alunos. Essa apreensão decorreu da inexperiência, já que foi a primeira vez que estive ministrando aulas na escola, especialmente para um curso técnico. Eles também compartilharam que, no início, sentiram nervosismo ao planejar e executar aulas externas para o Ensino Técnico, enfrentando essas tarefas pela primeira vez. No entanto, ao longo do acompanhamento da turma, conseguimos familiarizar-nos com o contexto e adquirir a prática, transformando a experiência em algo incrível e gratificante.

A professora de Química Analítica na escola, responsável pela disciplina que a dupla D2 acompanhou, foi identificada como PE2. Ela compareceu com a realização do estágio na disciplina e, durante as regências, assim como PE1, ela limitou-se a observar as licenciadas, intervindo apenas quando necessário. Vale ressaltar que tanto PE1 quanto PE2 aceitaram participar da pesquisa, permitindo a filmagem das aulas ministradas pelas duplas, embora não fossem foco específico do estudo; ambas também assinaram os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Em relação as aulas ministradas pelas duplas: D1 realizou uma aula na turma de 2º ano e outra no 3º ano do Ensino médio com uma média de 25 alunos nas turmas e D2 ministrou as aulas para o 1º ano do Curso Técnico subsequente em Química (1º e do 2º semestre) compostas por uns 12 alunos.

O **Quadro 7**, sintetiza as aulas ministradas pelas duplas mostrando o conteúdo abordado, o tema e um resumo com os pontos principais, e as linhas destacadas em verde são as aulas que foram analisadas nesta tese. As aulas foram elaboradas e ministradas de forma colaborativa pela dupla, resultando em um plano de aula. Na análise da execução das Atividades Experimentais Investigativas (AEI), consideramos a dupla como uma unidade, unificando as ações que se alternavam durante a aula.

Quadro 7 – Informações sobre as AE registradas durante a pesquisa

Dupla	Tema	Conteúdo	Breve descrição
D1	AE1: Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?	Equilíbrio Químico	3º ano do Ensino Médio. Aula experimental investigativa. 100 minutos previstos. Laboratório de Ciências da escola.
	AE2: Por que as reações químicas ocorrem em tempos diferentes?	Cinética Química	2º ano do Ensino Médio. Aula experimental como recurso em sequência didática. 50 minutos previstos. Laboratório de Ciências da escola.
D2	AE1: Preparo de soluções e análise dos rótulos de produtos comerciais.	Soluções Químicas	1º ano do curso. 1º semestre. Aula experimental como recurso em sequência didática. 100 minutos previstos. Laboratório de Química Analítica.
	AE1: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos	Análise qualitativa de íons	1º ano do curso. 1º semestre. Aula experimental investigativa. 100 minutos previstos. Laboratório de Química Analítica.
	AE12: A importância do tratamento da água que bebemos	Separação de misturas	1º ano do curso. 2º semestre. Aula experimental investigativa. 100 minutos previstos. Laboratório de Química Analítica.
	AE2: A importância do tampão no nosso organismo.	Solução tampão	1º ano do curso. 2º semestre. Aula experimental como recurso em sequência didática. 100 minutos previstos. Laboratório de Química Analítica.

Fonte: a autora.

Além disso, é importante que o leitor observe, conforme descrito na Seção 3.2, que ao longo do estágio, os licenciados tinham a tarefa de desenvolver quatro estratégias de ensino: duas AEI e duas Sequências Didáticas (SD), com diversas abordagens pedagógicas escolhidas pelas duplas, uma em cada semestre. Devido às demandas do pesquisador e às alterações nos planejamentos em relação a dados e horários, sem aviso prévio, não foi possível registrar todas as regências, totalizando oito aulas coletadas.

Quanto à professora orientadora (PO) das duplas, é importante destacar que sua experiência como professora formadora na IES participante da pesquisa teve início em 2008. Mais especificamente, ela começou a trabalhar com a

disciplina Prática de Ensino e Estágio Supervisionado IV em 2012, permanecendo até a atualidade. Durante o período de coleta dos dados, ela ocupou o cargo de vice coordenadora do curso de Química e coordenadora de área do PIBID, acumulando uma vasta experiência na área de Ensino de Ciências. Seu trabalho abrange temas relacionados ao ensino e aprendizagem em Química, avaliação e formação de professores. L1 e L2 já tinham familiaridade com ela ao longo do curso e chegaram a produzir artigos em conjunto no PIBID.

A PO orientava as duplas por e-mail, contribuindo na construção e correção dos planos de aulas e roteiros, com foco especial nas atividades experimentais investigativas, nas quais os licenciados enfrentaram diversas dificuldades. Embora a professora orientada não seja o objeto de investigação, julgamos relevante trazer uma breve descrição ao leitor.

Diante de tal contextualização sobre os sujeitos envolvidos na pesquisa, o processo de coleta de dados e sobre o acervo da pesquisa, discorreremos sobre o processo de organização e a análise dos dados colhidos que culminaram em categorias descritivas das ações destas duplas, nos pautamos em pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD), uma abordagem de cunho qualitativo, que serão esclarecidos na seção abaixo.

2.5 PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DOS DADOS

Para aprofundar nossas compreensões diante dos dados descritos na seção anterior, assumimos os procedimentos propostos pela técnica da Análise Textual Discursiva (ATD) possibilitando um movimento analítico em que as ações podem ser identificadas e categorizadas, mediados pelos elementos fundamentais que serão aqui descritos.

A ATD “[...] corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 7). Assim, tal análise parte da leitura de textos a serem analisados de uma pesquisa qualitativa para promover significações e sentidos aos fenômenos a serem investigados, partindo de teorias, conhecimentos e interpretações do pesquisador diante dos textos.

Segundo Moraes e Galiazzi (2011) a ATD é um ciclo de 3 momentos: a desmontagem dos textos – *unitarização*, estabelecimento de relações entre as unidades de sentido – *categorização* e a captação do novo emergente – *metatexto*, e uma qualidade apresentada como um processo auto organizado.

A etapa inicial, denominada unitarização, consiste no processo de fragmentação e desconstrução do corpus⁷ em busca de unidades de análise (UA) ou de sentido. Em resumo, a unitarização é um processo de desconstrução dos textos que estão sendo investigados, por meio de uma leitura profunda, impregnação e interpretação específica e detalhada, com o intuito de enfatizar partes importantes do texto. Estas são fragmentadas de acordo com aspectos semelhantes, relevantes e validados conforme o objetivo e as teorias por trás da pesquisa, produzindo significados e construindo UA para o próximo passo de categorização e produção de metatextos.

A partir disto, para os autores, na unitarização é importante que o pesquisador tenha tudo isto em mente para não se dificultar na clareza das informações, pois trata-se de um processo pessoal de sentido, significado e significantes que são aplicados e reconstruídos pelo pesquisador conforme seu envolvimento e compreensões, envolto das teorias que o orienta. Neste sentido, a unitarização requer um papel ativo do pesquisador ao realizar inferências, interpretações e aprofundamento na leitura levando em conta dois aspectos importantes: linguístico e metodológico (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Os aspectos metodológicos derivam das teorias metodológicas adotadas pelo pesquisador, as quais são apresentadas para a definição das unidades de análise. Nesse processo, há duas abordagens distintas para a análise: a quantitativa e a qualitativa. Além disso, existem dois métodos para a análise dos dados: o dedutivo e o indutivo. No método dedutivo, o pesquisador parte do pressuposto de teorias *a priori*, aplicando-as durante as interpretações do *corpus* para criar unidades e buscar sentidos e significados. Por outro lado, o método indutivo estabelece significados antes de assumir teorias, sendo que as unidades são delineadas sem a necessidade de categorias bem explicitadas, as quais são desenvolvidas ao longo da compreensão do pesquisador.

⁷ *Corpus*, “[...] conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2016, p. 126). Compreendido como a matéria prima/acervo da pesquisa de onde se obterá os resultados e que receberão uma leitura e significação de modo criterioso (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O Linguístico é um exercício de identificação e recorte do texto que podem ser feitos por meio do domínio de vocabulário e das palavras; ou com base nas representações dada para cada frase do discurso ou palavra; e ainda através de temas, que são significados atribuídos ao texto ou por meio de ideias e enunciados advindo de sentidos ditos como critérios léxicos, sintáticos, semânticos e temáticos respectivamente.

Os aspectos metodológicos derivam das teorias metodológicas adotadas pelo pesquisador, as quais são apresentadas para a definição das unidades de análise. Nesse processo, há duas abordagens distintas para a análise: a quantitativa e a qualitativa. Além disso, existem dois métodos para a análise dos dados: o dedutivo e o indutivo. No método dedutivo, o pesquisador parte do pressuposto de teorias *a priori*, aplicando-as durante as interpretações do *corpus* para criar unidades e buscar sentidos e significados. Por outro lado, o método indutivo estabelece significados antes de assumir teorias, sendo que as unidades são delineadas sem a necessidade de categorias bem explicitadas, as quais são desenvolvidas ao longo da compreensão do pesquisador.

Deste modo, com todo o acervo de dados apresentado no Quadro 6, procedeu-se a escolha do conjunto de documentos a serem explorados de modo criterioso, conforme cada etapa de planejamento e execução das aulas, que fundamentam este estudo.

Para isto, voltamo-nos às questões de pesquisa e por meio de discussões, delimitamos o *corpus* em uma Atividade Experimental Investigativa (AEI) de cada dupla, padronizando a análise. No **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apresentamos os documentos analisados para cada etapa.

Quadro 8 – O *Corpus* da pesquisa.

Aula	Dupla	Planejamento da AEI (Plano de aula)	Execução da AEI (horas)
AEI	D1	D1(PA.AEI1)V7 (versão 7)	D1. AEI1.10.06 (01:28)
AEI	D2	D2(PA.AEI1)V6 (versão 6)	D2.AEI1.04.07 (01:43)

Fonte: a autora.

Mediante a tais documentos, delimitamos para a etapa do planejamento a versão final do plano de aula, ou seja, aquela que norteou toda a

execução das AEI de cada dupla. A versão definitiva dos planos de aulas encontra-se nos Anexos 3 e 4 deste estudo.

Desta forma, partimos para o processo de transcrição e desconstrução dos textos de registros ao realizar o processo de fragmentação e unitarização que possibilitou o estabelecimento de unidades de análise das ações expressas no plano de aula e nas regências e assim, favoreceu a construção de categorias de análise. Para tal, os aspectos teóricos-metodológicos assumidos pela pesquisadora foi direcionada para elementos qualitativos, que trilham um caminho da subjetividade e significação, e ao método dedutivo para interpretação dos dados baseados nas teorias descritas no Capítulo 1 e nos objetivos da pesquisa.

No plano de aula, o processo de unitarização se deu da seguinte maneira: leitura de todo o plano de aula num primeiro momento, posteriormente para cada tópico presente no plano como objetivos, justificativa, desenvolvimento e avaliação, procurou-se por possíveis ações pretendidas a serem realizadas no dia da AEI, descritas no texto elaborado pela dupla. Para cada ação identificada pelo analista, fragmentou-se a frase do texto e para organização das unidades as exportou para uma planilha. Tomemos um exemplo do plano de aula experimental da dupla 2 sobre a determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos (D2(PA.AEI1)V6).

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 ênfático 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.

Após ser realizada essa discussão, será lançada a questão problema: 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 (Ca^{+2} e Fe^{+3}) em alguns alimentos? (grifo nosso).

O trecho apresenta alguns recortes da etapa de desenvolvimento da aula apresentada no plano de aula da D2. As frases grifadas indicam as ações

docentes pretendidas, identificadas pela pesquisadora. Assim, cada uma dessas unidades de registro foi assinalada por um verbo a fim de descrever as ações a serem realizadas pela dupla, transformando em unidades de análise (UA).

O **Quadro 9**, apresenta a organização das unidades do trecho, exemplificado acima, e como se deu a unitarização na etapa de planejamento das duplas. A primeira coluna identifica a versão do plano de aula (PA) analisada da dupla, a segunda coluna enumera a ordem de aparição das UA e a terceira coluna, as ações docentes que foram identificadas e retiradas do plano.

Quadro 9 – Exemplo de unidades de análise no planejamento da AEI.D2

Etapa	UA	Excertos das ações do planejamento
Planejamento D2(PA.AEI1)V6	1	Dividir a turma em 4 grupos com 3 ou 4 alunos cada.
	2	Entregar um roteiro a cada grupo.
	3	Comentar sobre a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo.
	4	Enfatizar a importância do consumo diário de leite.
	5	Discutir sobre a importância dos íons cálcio e ferro no organismo humano.
	6	Lançar a questão problema da aula: “Como podemos identificar a presença de íons (Ca^{2+} e Fe^{3+}) em alguns alimentos?”

Fonte: a autora.

Destacamos, que plano de aula apresenta a organização das ações pretendidas pelos licenciandos para a etapa de execução da aula experimental investigativa e também compõe ações previstas para os alunos, mas neste estudo centramos nosso olhar para a ação docente.

Para a etapa de execução, a unitarização ocorreu inicialmente com a obtenção das unidades de registro por meio da transcrição dos vídeos gravados das aulas. A transcrição, num primeiro momento, foi realizada pelas falas, como o exemplo a seguir, que representa um episódio da aula AEI da dupla D2 em que foi dado início com orientações sobre os grupos e à introdução ao tema da aula.

As falas dos alunos (AL) ou do professor da escola (PE) quando transcritas foram identificadas por tais termos PE e AL, já a fala dos licenciandos aparecem sem indicação e os trechos não audíveis ou inidentificável no vídeo foram representados por (n/audível).

- Então gente, boa noite. Aí, vocês se juntem nos grupos, podem escolher. Acho que vai dar dois grupos com três e um com dois.
- Quem for chegando, vai se alocando.

- Para todo mundo poder fazer o experimento, é legal ter grupos menores.
- Vamos começar?
- Pessoal, a finalidade do experimento de hoje é determinar qualitativamente os íons de Cálcio e Ferro em alguns alimentos.
- O leite, ele é o alimento mais comum para a dieta das crianças de com idade inicial de 5 anos e também após. Existem programas que realizam, com o Ministério da Saúde, ao combate à desnutrição e esses programas eles utilizam o leite enriquecido, que contém Cálcio, enriquecido em Cálcio, e Ferro.
- Pode vir para cá, para esse grupo. (AL entram no laboratório).
- (PE) É pra um de vocês ir lá com ele. É para fazer três grupos. Vai lá mais alguém com ele, vai ficar dois grupos de três e uma dupla.

No trecho acima, cada unidade de registro é composta por uma ou mais frases que trazem informações suficientes para expressar uma comunicação e sentidos. Lê - se o texto na ordem de apresentação de cada frase para a compreensão dos acontecimentos como um todo.

Na continuidade, com as falas transcritas, realizamos a fragmentação de cada uma delas estabelecendo frases de sentido e as exportando para uma planilha. Assim, partimos para uma segunda transcrição ao qual assistimos novamente aos vídeos, mas agora, atentos para as ações não orais ou corporais relacionadas com as falas ou não. Cada ação observada foi acrescentada na planilha conforme a ordem de acontecimentos. As ações não linguísticas observadas pelo analista foram indicadas também por verbos a partir do que se acreditava ser o mais representativo à ação dos licenciandos.

Quanto aos verbos, vale esclarecer que compreendemos a ação docente como o “modo de proceder, comportamento” (HOUAISS, 2009) que o professor realiza (ARRUDA; PASSOS; BROIETTI 2021). Então, buscamos expressar as ações pela linguagem verbal, aquilo que é manifestado de forma oral, de viva voz, e não verbal, que faz o uso de outros meios de comunicação e expressão, como gestos, escritas (HOUAISS, 2009).

Além disso, ressaltamos que as ações podem ser combinadas e múltiplas, pelo qual, ao mesmo tempo que realiza uma pode realizar outra ação junta, ou seja, podemos dizer que ao mesmo tempo que explica, também manipula os materiais, por exemplo, ao qual mostra-se recorrente nos estudos sobre o tema. Fizemos uso de verbos significativos ou de ação para caracterizar e descrever os sentidos atribuídos, resultando nas UA.

O **Quadro 10**, exemplifica este processo de registro das unidades de análise, a partir do trecho da transcrição das falas da AEI da dupla D2 apresentado anteriormente. A primeira coluna traz a codificação da execução da aula experimental gravada da dupla, a segunda enumera as unidades de análise (UA), a terceira coluna traz as transcrições das falas. A quarta coluna se refere as ações corporais, não verbal, quando for o caso e última, explicita registros/comentários do pesquisador que nos auxiliam na compreensão e contextualização das ações realizadas.

Quadro 10 – Exemplo de unidades de análise na execução da AEI.D2

Etapa	UA	Ações verbais (falas)	Ações não verbais	Comentários complementares
Execução D2.AEI1.04.07	1		Esperam os alunos chegarem.	A dupla fica parada em frente ao quadro.
	2		Conversam entre a dupla.	Alunos chegam.
	3	Então gente, boa noite.		Cumprimenta os alunos que chegaram.
	4	Aí vocês se juntem nos grupos, podem escolher.		Pede para escolherem os grupos.
	5	Acho que vai dar dois grupos com três e um com dois.		Orienta na quantidade de pessoas por grupo.
	6	Daí quem for chegando vai se alocando.		Orienta na organização dos grupos.
	7	Para todo mundo poder fazer o experimento, é legal ter grupos menores.		Orienta os alunos a formarem grupos menores.
	8	Vamos começar?		Pergunta para a colega da dupla.

Fonte: a autora.

Na unitarização faz necessário a codificação das unidades de análise (UA) de modo a organizar os dados e possibilitar o retorno ao excerto, assim, estabelecemos o código para identificação das unidades de acordo com a dupla analisada, a aula experimental em que foram registradas e a posição que se encontra, nessa ordem. Por exemplo: D2.PA.UA2, referimos a 2^a (segunda) unidade de análise do plano de aula (PA) da aula experimental investigativa da dupla 2; ou D2.AEI.UA12, unidade de análise 12^a (décima segunda) da aula experimental investigativa executada pela dupla 2. Lembramos que as UA foram numeradas conforme a ordem de registro e que não informamos o interlocutor da fala/ação

detectada, pois consideramos a ação em conjunto da dupla. As UA da etapa de planejamento e da execução encontram-se nos Apêndices A, B, C e D desta tese.

Contudo, a unitarização é um mergulho profundo nos documentos, é a realização da desordem dos dados em busca de unidades de significados, que possam estabelecer sentidos para as futuras ações de categorizar e criar metatextos. É o processo em que o pesquisador explode em ideias, que inicialmente parecem um caos, na busca de interpretações, argumentos e compreensões, que propicia a um outro movimento e novas compreensões.

Quanto a segunda etapa da ATD, a categorização segundo Moraes e Galiuzzi (2011), é um processo de ordenamento e de reunir os elementos comuns por meios de comparação, diferenciação em que as unidades são organizadas, ordenadas e nomeadas por categorias (títulos para as unidades). Também é um processo longo, exigente e de muito esforço para explicitar as informações, compreender o fenômeno investigado e dar resposta ao aprendido por meio da comunicação em categorias.

As categorias podem ser obtidas dedutivamente (categorias *a priori*), definidas com base em categorias já conhecidas pelo pesquisador e provenientes de teorias previamente assumidas; ou indutivamente (categorias emergentes), construídas ao longo da análise conforme os dados vão possibilitando sua construção. O pesquisador deve levar em conta os significantes dos participantes, se aprofundar em sua leitura, impregnar-se no fenômeno analisado e sempre estar em movimento, o que exige criatividade.

Moraes e Galiuzzi (2011) apontam que as categorias são caracterizadas pela: validação, “possibilidade de representar os textos analisados” (p. 83) relacionando com o contexto da pesquisa e os objetivos da pesquisa. Homogeneidade, organização das unidades por um critério definido a partir das semelhanças apresentadas. Amplitude e precisão, relacionada a categorias de maior (gerais) e de menor (subcategorias). Exaustividade, que “deve incluir todos os materiais pertinentes ao estudo” (p. 84); e pela exclusão mútua, processo de classificar cada elemento em somente uma única categoria ou unidade, ou seja, este não pode ser colocado em outra categoria, na ATD.

No presente estudo, após o processo de unitarização e codificação do *corpus* analisado, retornamos às unidades de análise e fizemos um segundo movimento de delimitação dos verbos de ação docente de modo a reorganizar os

sentidos para cada UA e assinalar os termos que melhor representassem as ações conforme as situações detectadas, clareando a análise e estabelecendo categorias.

Ao longo deste processo, elaboramos definições, objetivos e argumentos de sentido para cada verbo oriundos dos significados encontrados em Houaiss (2009) e em estudos similares a esta tese, de modo a justificar os critérios de acomodação das unidades nas categorias.

Ao olhar novamente para os dados, realizamos a categorização das ações docentes das duplas em três níveis: macroações, ações e microações, que identificamos nas aulas, inspiradas por Filgueira (2019), Santos (2019), Assai (2019), Borges (2020), Turke (2020) e Lourenço (2021).

As macroações (categorias de maior abrangência) retratam um grande momento ou etapas gerais que estruturaram a aula e abrangem um conjunto de ações. As ações (categorias intermediárias) dizem respeito àquilo que o sujeito realiza, são expressas por verbos para indicar o que fará ou fez durante a aula, em seus vários momentos, e se desdobram em um conjunto de microações. Adotamos as denominações de ações pretendidas e ações executadas proposta por Assai (2019).

Quanto as microações (categorias de menor abrangência), se referem ao contexto que ações se encontram de modo a compreendê-las e justificá-las, caracterizadas pelo detalhamento ou comentários complementares realizados pelo analista. Para melhor explicação, retornaremos aos Quadros 9 e 10 para exemplificar parte desse movimento de categorização.

Assim, para a etapa de análise dos planos de aulas, os excertos, como exemplificado na terceira coluna do Quadro 9, passaram a ser as microações e para cada uma das unidades de análise (UA) estabelecemos verbos na primeira pessoa, como: explicar, esperar, escrever, perguntar, que caracterizam as ações pretendidas e o conjunto de microações. Por fim, elaboramos as macroações que foram identificadas a partir da etapa desenvolvimento/metodologia descrita no plano de aula de cada dupla. O Quadro 11 mostra esse movimento.

Quadro 11 – Exemplo da categorização do planejamento da AE11.D2

Macroações	UA	Ações pretendidas	Microações
Introdução da aula	1	Organizar	Dividir a turma em grupos.
	2	Distribuir	Entregar roteiro experimental a cada grupo.

(Tempo previsto 20')	3	Comentar	Comentar sobre a importância do consumo de íons Cálcio e Ferro.
	4	Enfatizar	Enfatizar a importância do consumo diário de leite.
	5	Discutir	Discutir a importância dos íons cálcio e ferro no organismo.
	6	Questionar	Lançar a questão problema da aula: “Como podemos identificar a presença de íons em alguns alimentos?”

Fonte: a autora.

Nos Apêndices C e D desta tese, encontra-se todo o processo de categorização da etapa de execução das aulas experimentais investigativas de cada dupla, contendo as macroações, as unidades de análise (UA), as ações e as microações.

Tendo explicado como realizamos a categorização das UA nas etapas, a seguir mostraremos os verbos de ação que utilizamos, *a priori*, para identificar e descrever as categorias. Estas ações foram encontradas nas pesquisas do Programa de Pesquisa sobre a Ação docente, Ação discente e suas Conexões – PROAÇÃO, apresentado na seção 1.3. Destacamos que no decorrer da análise outras categorias emergiram do nosso contexto de pesquisa, conforme será discutido no terceiro capítulo.

No Quadro 12, apresentamos na primeira coluna os verbos de ação docente, na segunda coluna trazemos os principais significados, objetivos e/ou sentidos atribuídos e na terceira coluna apontamos alguns dos referenciais que consultamos para descrevê-los. Em alguns verbos apontamos apenas um referencial, pelo fato de aparecer somente naquela pesquisa.

Na continuidade, partindo das categorias encontradas elaboramos inferências e interpretações para as ações analisadas considerando os aportes teóricos e os objetivos pré-estabelecidos para esta investigação. Ressaltamos que inferimos somente sobre o que analisamos a partir do plano de aula, da transcrição das falas e do que nossos olhos captaram ao assistir aos vídeos.

Como metatextos emergentes deste estudo, temos as categorias das ações pretendidas e executadas pelos licenciandos, para tal nos inspirarmos no movimento conforme assai (2019), bem como, a descrição das categorias de ações experimentais investigativas e como podem caracterizar a experimentação. Por fim, buscamos inferir sobre as ações docentes em aulas experimentais identificadas nas pesquisas do grupo EDUCIM.

Quadro 12 – Verbos utilizados na descrição das ações docente neste estudo

Ações	Descrições	Referências
Auxiliar	Ações que envolvem o auxílio aos alunos nos procedimentos experimentais. É uma categoria que surgiu no contexto da aula experimental e foi desencadeada na ação manusear. Em linhas gerais, são ações que visam ajudar, acudir, atender ou amparar os alunos no desenvolvimento de atividades, estando associadas a movimentos motrizes.	Assai (2019)
Chamar atenção	Ações verbais compostas pela microação chamar atenção dos alunos que conversam entre si; brincam; tumultuam nas atividades; fazem barulhos, atrapalhando no encaminhamento da aula.	Dias (2018) Assai (2019)
Consultar	Ações não verbais que compreendem a consulta de materiais de apoio preparados pelos estagiários, tais como cadernos de anotação, resumos teóricos, plano de aula, entre outros. É uma categoria que vem sendo recorrente no contexto da formação inicial de professores.	Assai (2019)
Comentar	Ações verbais que correspondem a comentários entre os alunos e o professor sobre as atividades, conteúdo e outros assuntos. São ações que transmitem observações, informações sobre quaisquer assuntos.	Dias (2018)
Conversar	Ações verbais que trocam ideias, falas, palavras com alguém sobre assuntos não relacionados diretamente com a aula. É uma categoria que emergiu do contexto de estágio supervisionado.	Assai (2019)
Cumprimentar	Ações verbais que direcionam cumprimentos, saudações, agradecimento, por parte do professor no início da aula, ao entrar ou acompanhar a entrada dos alunos, como frases de bom dia, pergunta se estão bem, etc.	Borges (2020)
Deslocar	Ações não verbais que diz respeito ao deslocamento em silêncio, caminhar ou mover-se dentro ou fora, antes de iniciar ou depois da aula, como caminha até a sala, desloca-se até a bancada,	Dias (2018) Assai (2019)
Discutir	Ações verbais que envolvem momentos de discussão e argumentação entre o professor e os alunos sobre as respostas referentes ao desenvolvimento do experimento, no sentido de debater, examinar e investigar. É uma categoria que emergiu no contexto de análise de aulas experimentais em Borges (2020).	Borges; Broietti e Arruda (2021)
Distribuir	Ações não verbais que diz respeito a entrega aos alunos de materiais impressos e/ou objetos relacionados a aulas práticas, tais como roteiros experimentais, reagentes de uso comum, vidrarias, entre outros. É uma categoria que emergiu no contexto de análise de aulas experimentais em Borges (2020).	Borges; Broietti e Arruda (2021)
Escrever	Ações não verbais que envolvem a escrita, o registro de informações sobre o conteúdo, como exemplificações e/o demonstrações de atividades, exercícios ou outros assuntos. Essas, podem ser feitas com o uso de objetos como lousa, cadernos, papéis, entre outros. A categoria surgiu nos estudos iniciais da ação, Andrade (2016).	Andrade e Arruda (2017) Maciel (2019)
Esperar	Ações não verbais que compreendem os movimentos de esperar e aguardar a ação dos alunos, seja no sentido pedagógico (esperar o aluno copiar, responder, resolver os exercícios) ou disciplinar (aguardar o aluno ficar em silêncio, deslocar, conversar). A categoria surgiu em Andrade (2016) e segue recorrente em diferentes contextos (Educação básica, Ensino superior) e estratégias didáticas (aulas expositivas, experimentais, com uso de recursos didáticos) aplicadas no Ensino de Ciências e na Educação Matemática.	Andrade e Arruda (2017) Maciel (2019)
Explicar	Ações verbais que apresentam uma explicação sobre o conteúdo, as atividades a serem realizadas e os procedimentos da aula, para facilitar o entendimento aos alunos. Podem ocorrer em diversos momentos com ou sem apoio de materiais, uso de perguntas retóricas, metáforas ou analogias. Também é uma categoria de Andrade (2016), que tem tido caracterizada como ações de gestão do conteúdo em vários contextos.	Andrade e Arruda (2017) Maciel (2019)
Ler	Ações verbais em que ocorrem a leitura, em voz audível, de textos, exercícios, roteiros experimentais, respostas e informações apresentadas na lousa, slides, roteiros experimentais, textos, livros e outros recursos materiais usados	Maciel (2019) Borges; Broietti e

	na gestão do conteúdo. São ações que buscam estimular e explicar alguma ação aos alunos.	Arruda (2021)
Manipular	Ações motrizes que se referem a manipulação de experimentos pelo professor, visando a demonstração e explicação de um fenômeno ou até mesmo no sentido de testar algo. Essa categoria permeia a ação manusear, explicar e demonstrar, e emergiu do contexto de aulas experimentais.	Filgueira (2019)
Manusear	Ações motrizes que dizem respeito ao manuseio no sentido de pegar ou deslocar objetos, equipamentos, vidrarias e reagentes na realização de experimentos. É uma categoria presente na análise de ações executadas em aulas experimentais realizadas em Assai (2019).	Assai (2019)
Organizar	Ações verbais ou não verbais que buscam organizar a classe e/ou a disposição de materiais e a ordenar os alunos para melhor funcionamento e desenvolvimento da aula. São exemplos, formação de grupos, recolher materiais, apagar a lousa e organizar materiais e ambientes. É uma categoria que caracteriza a gestão de classe e de conteúdo.	Dias (2018) Assai (2019) Borges; Broietti e Arruda (2021)
Orientar	Ações verbais que abordam direcionamentos e orientações fornecidas aos alunos, no sentido de condução de experimentos e cuidados ao manusear e/ou manipular para o desenvolvimento das atividades, como exercícios e roteiros experimentais. Tal categoria emergiu no contexto de aulas experimentais.	Assai (2019) Borges; Broietti e Arruda (2021)
Pedir	Ações verbais que visam solicitar a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas na aula, tais como pedir ajuda para distribuir ou devolver materiais impressos e/ou objetos; a participar de algum momento da aula; pedir para copiarem; prestar atenção, etc. Em geral, acompanha o sentido de solicitar ou requisitar uma ação do aluno.	Dias (2018) Assai (2019)
Perguntar	Ações verbais que se referem a realização de perguntas no sentido de inquirir, interrogar ou indagar os alunos sobre diversos assuntos. As perguntas podem ser do tipo que espera uma resposta, retóricas (sem expectativa de respostas) ou complementares (frases incompletas para os alunos terminem). Podem estar relacionadas aos conteúdos, as compreensões das atividades ou conclusões das etapas desenvolvidas na aula.	Dias (2018) Maciel (2019) Borges; Broietti e Arruda (2021)
Providenciar	Ações motrizes que buscam fornecer, prover e/ou colocar à disposição dos alunos materiais, para a obtenção, realização ou utilização na realização de atividades e procedimentos para determinados fins da aula. São exemplos, o fornecimento de tesoura, cola, canetas, papéis e demais recursos materiais.	Dias (2018)
Questionar	Ações verbais que se referem a questionamentos intencionais sobre o conteúdo ou tema abordado na aula, deixando em aberto para que os alunos busquem respostas e ocorram discussões no decorrer do desenvolvimento das atividades. Surgiu a partir de análises no contexto de aulas experimentais.	Assai (2019)
Responder	Ações verbais que apresentam a finalidade de responder perguntas e/ou questionamentos dos alunos. São microações que surgem por defronte as ações dos alunos. São exemplos, responder dúvidas dos alunos, responder perguntas aleatórias, responde sobre os experimentos, responde sobre as atividades, etc.	Assai (2019) Borges; Broietti e Arruda (2021)
Supervisionar	Ações não verbais que visa supervisionar, inspecionar e/ou observar as ações dos alunos, para monitorar o decurso de um processo, operação ou objeto. Relacionada principalmente a microações supervisiona os grupos, a construção do experimento, as etapas das atividades. A categoria pode estar relacionada com as ações de descolamento e espera.	Dias (2018) Borges; Broietti e Arruda (2021)
Testar	Ações não verbais que diz respeito a submissão de testes experimentais realizados pelo professor no sentido de solucionar um problema ou de executar com os alunos para pro à prova.	Filgueira (2019)

Fonte: a autora.

Contudo, categorizar é um processo de organização, criação, ordenamento, agrupamento e de comunicar as novas compreensões por meio de categorias, como um movimento interativo em que o pesquisador sai dos dados (empírico) para a teorização (abstrato), sendo o preparo para a produção de metatextos.

Quanto a captação do novo emergente, entende-se como o resultado da interpretação do processo da ATD por meio da construção de novas compreensões expressas nos metatextos. Este processo de escrita é um movimento que deve ser bem organizado de modo que fique mais consistente e coerente as compressões do pesquisador, pois através da escrita que as ideias se aperfeiçoam e vão ficando cada vez mais claras.

Os metatextos são produções escritas dos resultados das análises, ou seja, a estruturação de um argumento que o pesquisador assume defender, combinando descrições e interpretações sobre o contexto e a realidade investigada, a partir das categorias, com o surgimento de novas inferências (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Produzir descrições é descrever os sentidos e significados estabelecidos na análise e elementos que constituem e participam da pesquisa. Produzir interpretações é expressar novas relações e inferências, caminhando para camadas mais profundas da investigação, que pode ser um avanço nas teorias já existente ou a criação de novas. Produzir argumentos é o resultado da aprendizagem sobre o fenômeno investigado, é atingir níveis mais profundos de compreensão e o momento de dizer algo novo (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Para Moraes e Galiazzi (2011), pode-se dizer que a ATD também é um processo auto organizado, é um mergulho profundo do discurso, de modo a produzir bons textos que teorizem suas compreensões sobre a tese geral e que requer um movimento constante de construção e reconstrução, escrita e crítica. A crítica ajuda na condução do texto, pois dita caminhos, limites e aperfeiçoamento.

A seguir, discutiremos em maior profundidade estes momentos de análise apresentados que conduziram a emersão nas categorias, ao qual teceremos descrições, interpretações e novos argumentos na intenção de responder e alcançar os objetivos propostos.

3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, discorreremos o procedimento analítico sobre o planejamento e execução das duas aulas experimentais de cada dupla D1 e D2, que foram transcritas e analisadas pelas etapas da ATD. Apresentaremos os resultados que obtivemos com a análise em nossa pesquisa. As transcrições parciais da execução podem ser encontradas nos Apêndices C e D, que devido à complexidade dos dados, foram resumidos para que não ficassem tão extensos, trazendo os pontos principais da análise.

A respeito, vale dizer que a ação não se limitou apenas ao discurso oral dos licenciandos, mas ao que se observava no ato de sua ocorrência revelando uma natureza complexa. Assim, consideramos as ações orais, corporais ou combinadas o que revela os extensos excertos transcritos nas fases de execução das aulas, fora que as ações acabam sendo múltiplas, pois analisamos dois sujeitos em cada aula (duplas) que realizavam ações diferentes e dispersas.

Com o intuito de responder às questões e alcançar os objetivos: (1) Quais categorias podem ser usadas para descrever as ações de ensino de estudantes de licenciatura em Química durante a realização de aulas experimentais? (2) Qual é o impacto da realização de experimentos na organização das ações de ensino de estudantes de licenciatura em Química durante o planejamento e condução de aulas experimentais? Identificar e analisar as ações docentes de licenciandos em Química no contexto de Atividades Experimentais Investigativas (AEI) e as implicações dessa abordagem experimental nas ações docentes. Organizamos a análise dos dados da seguinte forma, para auxiliar na compreensão do leitor.

Inicialmente, apresentamos de forma sucinta a estruturação do plano de aula e como ocorreram o processo de categorização e caracterização das ações pretendidas para as aulas experimentais investigativas. Então, discorreremos sobre a execução das AEI e os resultados obtidos durante o movimento analítico de categorização das ações executadas nestas aulas. Realizamos esse arranjo para cada uma das aulas analisadas, inspirados no movimento analítico em Assai (2019).

Na sequência, trazemos uma articulação entre as ações encontradas para cada etapa e buscamos possíveis relações entre as categorias, a

fim de realizarmos inferências sobre as implicações do uso das atividades experimentais investigativas no curso das ações dos licenciandos.

Assim, procuraremos ilustrar a seguir este processo analítico de modo que o leitor entenda as construções análises e as inferências sobre as categorias que emergiram das ações docente dos licenciandos no contexto das atividades experimentais investigativas ministradas no laboratório das escolas.

3.1 AÇÕES PRETENDIDAS E EXECUTADAS DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DE D1

A AEI.D1, como indicado nos Quadros 7 e 8, refere-se à primeira regência que a dupla realizou com o uso da estratégia didática experimental investigativa. A aula em questão foi planejada para ser realizada em 100 minutos (2h/aula de 50 minutos cada) para uma turma do 3º ano do Ensino Médio e consistia em uma revisão de conteúdo sobre Equilíbrio Químico. O conteúdo era o assunto que a professora regente da turma estava abordando na sala de aula.

O plano de aula, foi produzido de acordo com o modelo disponibilizado pela professora orientadora (Anexo B). Todo o planejamento da aula foi preparado em torno do tema sugerido pela professora da turma, a saber: Como o Equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?

Uma vez que se encontra num contexto de formação inicial de professores, o planejamento da aula foi elaborado em conjunto com a professora orientadora do Estágio Supervisionado, ao qual propôs recomendações, sugestões e solicitações, levando os licenciandos a repensarem, explicitarem, esmiuçarem e detalharem suas ações. Por exemplo, solicitou-se para a dupla, que testassem todos os experimentos antes, pensassem e planejassem bem a logística da aula, pois seriam 40 alunos, 8 grupos, 4 experimentos diferentes sendo realizados concomitantemente, que listassem todas as reações químicas envolvidas nos experimentos e as entregassem aos grupos, entre outros direcionamentos.

Esses movimentos de orientações realizados ao longo do processo de planejamento possibilitaram que os licenciandos estruturassem suas ações e que chegassem a versão final do plano de aula, D1(PA.AEI1)V7 (Anexo C).

Desse modo, os conteúdos básicos que seriam abordados foram: a reversibilidade das reações e os fatores que afetam o Equilíbrio Químico (temperatura, pressão e concentração). As justificativas dadas para a aula

centraram-se em mostrar sobre a importância de estudar o Equilíbrio Químico para a compreensão das reações químicas que ocorrem em nosso corpo, na natureza, no cotidiano e em processos industriais.

Os objetivos estabelecidos para a aula, foram dois: 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 e compreender os fatores que afetam o equilíbrio das reações reversíveis e como ocorre em nível atômico-molecular.

Quanto ao desenvolvimento da AEI, resumidamente, os licenciandos dividiram a aula em quatro etapas, estabelecendo objetivos para cada atividade e um tempo previsto a serem realizadas. Então, a aula iniciaria com a apresentação do tema, divisão dos alunos em 8, distribuição das funções⁸ para cada aluno nos grupos e a entrega dos roteiros experimentais (15 minutos). Depois, a realização de quatro experimentos denominados de: a garrafa azul, Cobre e Ácido nítrico, Sopro Mágico e Sangue do diabo (30 minutos). Posteriormente, seria disponibilizado 10 minutos para cada grupo apresentar e explicar o experimento que executaram para a turma (40 minutos ao todo). Por fim, seria realizado a discussão e sistematização dos conceitos envolvidos em cada experimento e a resolução de exercícios (15 minutos).

Também foi indicado que a forma de avaliação seria por meio da participação dos alunos ao longo do desenvolvimento dos experimentos e resolução de questões propostas no roteiro experimental a serem respondidas durante e no final da aula. Os recursos didáticos apontados foram o laboratório de Química, vidrarias e reagentes.

Desta forma, discorreremos um pouco sobre o planejamento da AEI de D1 e a fim de compreendermos melhor suas ações, buscamos identificar e descrever as categorias de ação docente pretendidas apresentada na última versão do plano de aula, D1(PA.AEI1)V7, que conduziram a execução da aula. Nesse sentido, em um profundo movimento analítico das unidades de análise (UA) da etapa de planejamento (Apêndice A), conforme descrito na seção 2.5,

⁸ As funções foram uma sugestão da professora orientadora e foram adaptadas do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw, proposto por Fatoreli *et al.* (2010), em que atribuem funções aos sujeitos participantes, a saber: mediador (organiza as discussões no grupo, permitindo que todos possam se expressar e resolver os conflitos de opinião), porta-voz (tira dúvidas), redator (redigir as respostas do grupo) e relator (expõe os resultados da discussão).

categorizamos as ações pretendidas.

Nossos resultados aparecem em três níveis: macroação, ação e microação, essas terminologias foram assumidas *a priori* e suas categorias surgiram a partir da análise dos dados. Então, identificamos para a AEI.D1 a existência de 4 macroações, 10 ações distribuídas entre as macroações e que abrangeram 19 microações. Esses resultados são apresentados no Quadro 13, abaixo.

Quadro 13 – Categorização das ações docentes pretendidas – AEI.D1

Macroações (min)	Ações Pretendidas	Microações
Introdução da aula (Tempo previsto 15')	Contextualizar	Contextualizar o conteúdo (Equilíbrio Químico).
	Questionar	Questionar o conteúdo.
	Discutir	Discutir sobre o tema da aula.
		Discutir os conceitos relacionando com o cotidiano.
	Identificar	Identificar o conhecimento prévio dos alunos.
	Organizar	Organizar a turma em grupos.
		Organizar os alunos atribuindo funções.
		Organizar os experimentos nos grupos.
	Distribuir	Distribuir as funções dos alunos no grupo.
		Distribuir os experimentos entre os grupos.
Distribuir os roteiros experimentais.		
Explicar	Explicar como será a apresentação dos experimentos.	
	Explicar o roteiro experimental.	
Realização dos experimentos (Tempo previsto 30')	Auxiliar	Auxiliar na construção do conhecimento do aluno.
Apresentação dos experimentos (Tempo previsto 40')	Pedir	Pedir aos relatores dos grupos para apresentarem e explicarem.
Sistematização dos conceitos (Tempo previsto 15')	Discutir	Discutir os conceitos relacionados aos experimentos.
		Discutir os resultados relacionados aos experimentos.
	Aplicar	Aplicar um questionário final.
Distribuir	Distribuir questionário final.	

Fonte: a autora.

As macroações, ao qual retrata os momentos de estruturação da aula experimental investigativa, foram estabelecidas a partir da etapa: desenvolvimento/metodologia, presente no plano de aula. Assim, foram atribuídos quatro 4 momentos para a aula em questão: introdução da aula, realização dos experimentos, apresentação dos experimentos e a sistematização dos conceitos.

A Introdução da aula (primeira macroação) descreve como a dupla pretende apresentar, discutir e problematizar o tema gerador e os conteúdos que abrangem a aula, explicar a dinâmica da aula e preparar os alunos para a realização e apresentação dos experimentos, para que o próximo passo ocorra. O tempo previsto para desenvolver essa macroação foi de 15 minutos, predominando nela 7

ações pretendidas: *contextualizar, discutir, distribuir, explicar, identificar, organizar e questionar*, incluindo quase todas as ações categorizadas na aula, exceto *aplicar, auxiliar e pedir*.

Como podemos verificar no Quadro 13, boa parte das ações pertencentes a macroação introdução refere-se à organização (ação *organizar*) dos alunos nos grupos e dos experimentos, se desdobrando na ação *distribuir* os materiais a serem utilizados nos experimentos e as responsabilidades (funções) de cada aluno do grupo para o desenvolvimento das atividades; bem como na ação *explicar* de modo a fornecer orientações sobre as próximas etapas a serem desenvolvidas pelos alunos. São ações que expressão maior preocupação no sentido de gestão de classe. Quanto as ações *contextualizar, discutir, questionar e identificar*, compreendemos que surgem da necessidade de introduzir o tema da aula e sondar os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo.

Já a Realização do experimento retrata como os licenciandos pretendiam agir na etapa que os alunos executam os procedimentos experimentais, esclarecidos na introdução da aula, com o auxílio do roteiro experimental. Para esta macroação, destinou-se um tempo de 30 minutos e uma ação docente foi atribuída para o momento: *auxiliar* os alunos na construção do conhecimento, sendo o principal objetivo para nesse momento.

A macroação Apresentação dos experimentos é condicionada a ação do aluno e expõe como os licenciandos esperam que os alunos a realizem. A dupla destinou 10 minutos para cada grupo realizar a atividade, prevendo um tempo total de 40 minutos. Entendemos, ser um momento de maior importância para a dupla, pois espera-se que os alunos aproveitem este tempo para expor suas compreensões e discutir sobre os experimentos. Porém, como nosso foco estão nas ações dos licenciandos, conseguimos incluir apenas a ação *pedir*, a partir do que identificamos no plano de aula.

Por fim, a Sistematização dos conceitos refere-se a maneira como será realizado a organização das ideias, discussões dos resultados e a aplicação do conhecimento com o uso de instrumentos didáticos. O tempo previsto foi de 15 minutos para sua realização e predominou três categorias: *aplicar, discutir e distribuir*, caracterizando as ações pretendidas para esse momento.

A partir dos estabelecimentos destas macroações, encontramos, ao todo, 10 ações pretendidas distintas: 1. *Aplicar*; 2. *Auxiliar*; 3. *Contextualizar*; 4.

Discutir; 5. Distribuir; 6. Explicar; 7. Identificar; 8. Organizar; 9. Pedir e 10. Questionar. Essas caracterizam as microações e descrevem o que poderá ocorrer em cada momento da aula.

A seguir, no Quadro 14 apresentaremos cada uma das categorias de ações pretendidas (coluna 1) e suas descrições (coluna 2), atribuídas a partir do significado do verbo consultado no dicionário e no Quadro 12 (seção 2.5), e do contexto da aula analisada.

Quadro 14 – Descrição das ações docentes pretendidas – AEI.D1

Ações pretendidas	Descrições
1. Aplicar	Ações que se referem ao uso ou o emprego de recursos didáticos de modo a favorecer o conhecimento, como a aplicação de questionário.
2. Auxiliar	Ações que buscam assessorar, acudir e ajudar os estudantes na realização dos experimentos.
3. Contextualizar	Ações que inserem/integram uma situação ou discurso em um contexto que tenha relação com o conteúdo da aula.
4. Discutir	Ações que buscam levantar discussões na aula sobre os assuntos relacionados aos conceitos abordados no tema da aula e nos experimentos.
5. Distribuir	Ações que se referem a distribuição e entrega de materiais como roteiros experimentais, vidrarias e reagentes e de funções aos alunos.
6. Explicar	Ações que buscam explicar, tornar claro os procedimentos experimentais e atividades a serem realizadas pelos alunos.
7. Identificar	Ações que buscam identificar ideias prévias dos alunos sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico.
8. Organizar	Ações que se referem a colocar ordem, arrumar de modo a estabelecer uma estrutura de funcionamento para a aula experimental, como organização de grupos, materiais impressos ou objetos para os experimentos.
9. Pedir	Ações que envolvem a solicitação e os pedidos a serem feitos aos alunos, no que se refere a realizar as apresentações dos experimentos.
10. Questionar	Ações que colocam em questão ou indagam algo relacionado ao tema da aula e ao experimento, de modo a ser solucionado no decorrer da aula.

Fonte: a autora.

Podemos observar que estas categorias denotam as ações centrais previstas para serem realizadas na execução da aula experimental investigativa e que estas ainda se subdividem em 19 microações (Quadro 13), nível de menor abrangência, que detalham como as ações dos licenciados ocorreriam no decorrer da aula.

Na ação aplicar, acomodamos a microação em que os licenciandos realizariam a aplicação de um questionário contendo cinco questões relacionadas ao conteúdo de Equilíbrio Químico a ser entregue no final da aula e aos experimentos que seriam realizados. Essa ação acabou aparecendo apenas na macroação sistematização dos conceitos, momento final da aula, pois a intenção era que os

alunos aplicassem o conhecimento discutido e abordado na aula experimental investigativa na resolução de exercícios.

Na ação auxiliar encontramos uma microação em que os licenciados planejam ajudar os alunos na compreensão dos conceitos envolvidos nos experimentos como um mediador entre a teoria e a prática. Essa ação foi prevista somente na macroação realização dos experimentos.

Na ação contextualizar, que envolve a macroação introdução da aula, compreendemos que o intuito geral de se apresentar o tema central da aula (D1.PA.UA1) era em realizar uma contextualização por meio da relação do Equilíbrio Químico com o cotidiano, como sua presença na natureza, em nosso corpo e processos industriais, trazendo alguns pontos importantes sobre essa relação. É uma categoria que se desencadeou na ação *questionar*, pois a ideia previa era de iniciar a aula com uma contextualização sobre o tema levando os alunos a problematização sobre o efeito das altas atitudes em nosso corpo.

Na ação discutir acomodamos quatro microações, duas relacionadas com a macroação introdução da aula e as outras com a sistematização dos conceitos. Essas ações envolvem discussões a serem realizadas com os alunos a respeito do tema da aula, dos conteúdos sobre reversibilidade das reações e os fatores que afetam o Equilíbrio Químico correlacionando com o cotidiano e sobre os resultados que abrangem os experimentos. Podemos dizer que a categoria se encontra associada a ação *contextualizar*, *questionar* e *auxiliar*.

Na ação distribuir correspondemos a entrega dos materiais a serem elaborados pela dupla D1, como os roteiros experimentais e o questionário final sobre o conteúdo, a distribuição das funções de porta voz, relator e redator aos alunos e dos quatro experimentos por meio de sorteio nos grupos. Essa categoria encontra-se coesa com as ações *organizar* e *aplicar*, no sentido de complementá-las e nas macroações introdução da aula e sistematização dos conceitos.

Na ação explicar identificamos duas microações que a partir das distribuições a serem feitas, compreendemos que a intenção é de fornecer explicações voltadas as questões presentes no roteiro experimental e como os alunos deveriam proceder para a apresentação dos experimentos, justificando a alocação desta categoria na macroação introdução da aula.

Na ação identificar entendemos que a ideia geral da microação acomodada era de buscar identificar as ideias prévias dos alunos a respeito dos

conteúdos de Equilíbrio Químico trabalhados previamente pela professora da turma em sala de aula. Essa categoria encontra-se acomodada somente na macroação introdução da aula, por estar relacionada com o levantamento do que os alunos sabem para a condução da aula.

Na ação organizar acomodamos três microações que diz respeito a organização dos alunos nos grupos e dos experimentos a serem realizados para o funcionamento da aula. Também, é uma categoria prevista pelos licenciandos apenas para o momento inicial da aula e suas microações foram desmembradas das unidades de análise D1.PA.UA6 e 7, relacionadas a ação *distribuir*.

Na ação pedir, a dupla descreveu no plano de aula que os alunos relatores apresentariam os procedimentos e os resultados dos experimentos aos demais colegas da turma, a partir disso compreendemos os licenciandos pediriam aos alunos para realizarem o momento de apresentação, justificando a atribuição da unidade de análise como microação do *pedir*.

Por fim, na ação questionar consideramos apenas uma microação relativa ao tema da aula, ao qual os licenciandos fariam o questionamento para os alunos no começo da aula, como proposta a ser discutida ao final da aula. Essa categoria foi prevista apenas na macroação introdução da aula e entendemos que tal ação está associada com o *contextualizar*.

Entendemos que as categorias do **Quadro 14** expressam diretamente as relações que a dupla D1 estabeleceram com o ensinar durante o planejamento da aula experimental investigativa. As microações que justificam os verbos de ação docente, denotam que as ações que previram focalizaram e priorizaram a gestão do conteúdo.

Em seguida, para identificar e categorizar as ações de ensino executadas pelos licenciandos da dupla D1, realizamos a transcrição do vídeo da aula D1.AE11.10.06. A regência em questão foi realizada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio e contemplava duas aulas geminadas de 50 minutos (1 hora e 40 minutos), iniciando às 8h20min e com término às 10 horas. O registro de filmagem foi de 1 hora, 42 minutos e 31 segundos entre o ligamento e o desligamento da câmera. A seguir, traremos uma sinopse do contexto da aula registrada.

Os licenciandos nos primeiros 5 minutos da aula organizaram as vidrarias e reagentes para cada experimento e separaram os materiais a serem usados, como roteiros, lista de exercícios, listagem com as reações químicas e os

papéis para sorteio dos experimentos e funções. Também, tiveram momentos de conversa com a professora regente e de acertos entre a dupla, até que colocaram o jaleco, dando início a aula a partir das 8 horas e 25 minutos.

Enquanto isso, os alunos se organizavam em seus grupos e se distribuíam nas duas bancadas do laboratório com a ajuda da professora da turma. Os grupos foram formados anteriormente em sala de aula a pedido da professora. Então, quando chegaram já se distribuíram entre as duas bancadas do laboratório. A turma tinha 23 alunos e ficou dividida em 7 grupos: 2 grupos realizaram o experimento denominado de Garrafa Azul, 1 grupo o experimento utilizando Cobre e Ácido nítrico (HNO_3); 2 grupos o experimento do 'Sangue do Diabo' e 2 grupos do 'Sopro Mágico'.

A professora da turma iniciou explicando que a aula teria 3 etapas: discussão sobre o tema da aula; realização dos experimentos e a apresentação e explicação dos experimentos pelos alunos e os licenciandos. Depois, solicitou que os alunos cooperassem com a dupla, mantendo-se comportados e participativos na aula.

Logo após, a dupla se apresentou falando nomes, graduação e sobre o estágio supervisionado e começaram a fazer algumas perguntas sobre o conteúdo. A partir disso apresentaram o tema da aula (como o Equilíbrio Químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?), deixando em aberto para que os alunos responderem no final. Em seguida, foi realizado o sorteio para a distribuição dos experimentos entre os grupos.

Feito isso, foi explicado a turma que cada integrante do grupo receberia uma função inspirada no método Jigsaw de Fatoreli (et al., 2010) em que o porta-voz, tiraria dúvidas com os licenciandos, o redator redigiria as respostas do grupo e o relator apresentaria os resultados da discussão após a execução dos experimentos, e explicou como funcionaria a etapa de apresentação. A distribuição das funções ocorreu por sorteio em cada grupo.

Partindo para o processo de realização dos experimentos, os licenciandos auxiliavam os grupos, tirando dúvidas a respeito dos procedimentos e solucionando alguns problemas referente a execução dos experimentos. A professora da turma também ajudou nesse momento, principalmente com relação aos grupos que estavam realizando o experimento do Cobre e Ácido nítrico, devido ao perigo apresentado ao manusear os reagentes.

Durante essa etapa, ocorreram algumas situações pontuais, como o fato de um dos licenciandos começar a explicar a utilidade de cada vidraria e a dificuldade que tiveram para realizar o experimento da garrafa azul, ao qual a professora da escola e os licenciandos começaram a testar diversas vezes ao longo da aula, mudando as concentrações até mesmo as vidrarias (usaram garrafa plástica), mas sem muito êxito.

Os alunos assim que terminavam os experimentos começavam a responder as questões presentes no roteiro experimental e os licenciandos também os auxiliavam nesse processo, tirando dúvidas, explicando e discutindo.

Assim, após 40 minutos de realização dos experimentos, iniciou-se a etapa de apresentação e explicação de seus resultados pelos alunos. Foi pedido que os relatores de cada grupo expusessem aos demais como realizaram o experimento e o que observaram. Os alunos relatavam rapidamente o que tinham realizado e alguns deles tentavam explicar quimicamente o que acontecia segundo o conteúdo estudado.

A cada apresentação, os licenciandos revezavam entre si para explicar os experimentos a partir das equações químicas que eram esquematizadas na lousa e falavam sobre os fatores que afetavam o Equilíbrio Químico na situação vivenciada. No final da aula, foi entregue um questionário aos alunos que deveriam responder e devolver na próxima aula à professora, pois não teriam mais tempo de fazer em sala.

Depois que os licenciandos liberaram os alunos eles ficaram entorno de 5 minutos (captado no vídeo) no laboratório com a professora da turma, terminando de organizar, limpar e guardar as vidrarias e, principalmente, testando o experimento da garrada azul, ficando até após o sinal da aula, e no final conseguiram realizar o experimento.

Assim, na análise da etapa de execução da aula as ações foram circunscritas em 25 categorias de ações executadas. Algumas dessas foram encontradas em outras investigações (**Quadro 12**, seção 2.5) e adaptadas ao contexto deste estudo atribuindo novos sentidos (*auxiliar, chamar atenção, consultar, conversar, cumprimentar, deslocar, distribuir, discutir, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder, supervisionar e testar*). Também, ocorreu a emergência de outras ações: *avisar, contextualizar e vestir*.

As ações e microações foram descritas levando em conta as ações centrais detectadas, pelo fato de apresentar ações combinadas, múltiplas e simultâneas, por exemplo: desloca pelo laboratório e supervisiona os grupos, os licenciandos no momento da realização dos experimentos constantemente andavam pelo laboratório olhando os grupos no sentido de supervisão, assim consideramos a ação *supervisionar* como objetivo principal pelo fato da ação *deslocar* ser secundária. Ou quando o licenciando explica sobre a vidraria/mostra a vidraria, compreendemos que a base da ação é explicar por se tratar do objetivo principal (D1.AEI.UA168).

A seguir, no Quadro 15 mostramos as categorias de ações executadas que permearam esta aula (coluna 1) e suas descrições (coluna 2).

Quadro 15 – Descrição das ações docentes executadas – AEI.D1

Ações executadas	Descrições
1.Auxiliar	Ações que envolvem o auxílio, ajuda ou assessoramento dos licenciandos aos alunos na realização dos experimentos e exercícios.
2.Avisar	Ações que fornecem comunicações no sentido de informar, prevenir, alertar e aconselhar sobre os experimentos ou atividades.
3.Chamar atenção	Ações que advertem as ações dos alunos, no sentido de colocar ordem para que ocorra o encaminhamento da aula.
4.Consultar	Ações que compreendem a consulta de materiais de apoio preparados pelos licenciandos que auxiliam no ensino.
5.Contextualizar	Ações que consistem em inserir uma situação ou um discurso que tenha uma relação com o ambiente ou o tema da aula.
6.Conversar	Ações que envolvem conversas entre os licenciandos ou outras pessoas sobre qualquer assunto relacionados a aula ou não.
7.Cumprimentar	Ações que se realizam apresentações, cumprimentos ou saudações dos licenciandos para a turma.
8.Deslocar	Ações que se referem a movimentação dos licenciandos pelo laboratório, de um ponto para outro.
9. Discutir	Ações que evoluem discussões realizadas entre os licenciandos ou com a professora da turma no sentido de examinar e investigar os motivos dos experimentos não darem certo.
10.Distribuir	Ações que se referem a distribuição e entrega de materiais impressos e/ou objetos relacionados aos experimentos.
11.Escrever	Ações que se restringem a escrever ou registrar informações na lousa, caderno ou papéis.
12.Esperar	Ações que envolvem a espera da ação dos alunos, do colega da dupla ou da professora.
13.Explicar	Ações que visam a explicação do conteúdo, atividades a serem realizadas, procedimentos e resultados dos experimentos, no sentido de esclarecer, expor, justificar, ensinar.
14.Manipular	Ações que envolvem o preparo de experimento pelas mãos dos licenciandos.
15.Manusear	Ações referentes ao pegar ou mexer com as mãos uma vidraria, folha, atividade, celular, itens pessoais etc.
16.Organizar	Ações que se refere a colocar ordem, arrumar, dispor, estabelecer uma estrutura de organização para funcionamento e conclusão da aula.
17.Orientar	Ações referentes às orientações, dicas, direcionamentos de como fazer tal passo

	do procedimento experimental.
18.Pedir	Ações que envolvem a solicitação e pedidos que os licenciandos fazem aos alunos, no que se refere a fazer algo.
19.Perguntar	Ações que correspondem às perguntas feitas pelos licenciandos aos alunos ou professora da turma.
20.Providenciar	Ações que envolvem o fornecimento de materiais e reagentes para os alunos realizarem os experimentos.
21.Questionar	Ações que colocam em questão ou indagam no sentido de problematizar o conteúdo ou o experimento, para levar a discussão.
22.Responder	Ações relacionadas às respostas dadas pelos licenciandos às perguntas.
23.Supervisionar	Ações que visam supervisionar, inspecionar e/ou observar as ações dos alunos no desenvolvimento dos experimentos ou outras atividades, no sentido de monitorar.
24.Vestir	Ações relacionadas com vestir o jaleco.
25.Testar	Ações no sentido de aplicar vários testes sobre um experimento para ver se obtém resultados.

Fonte: a autora.

As ações apresentadas no Quadro 15 foram expressas por verbos advindos da fala (ações verbais) e/ou de movimentos motrizes (ações não verbais) captadas em áudio e visão no processo de transcrição do vídeo. Na sequência descreveremos essas ações justificando sua escolha e denominação concedida.

Na ação auxiliar, nos referimos as microações em que os licenciandos prestavam ajuda aos alunos no momento da realização dos experimentos e dos exercícios contidos no roteiro experimental, os auxiliando em alguns passos do procedimento, na manipulação de soluções e manuseio de reagentes (D1.AEI.UA171 e 236), numa posição secundária como um reforço. Nessa categoria os licenciandos possuem um papel secundário de suporte, verbal ou não verbal, nas atividades de modo a facilitar a execução, tendo certa conexão com as ações *manusear*, *orientar*, *explicar* e *providenciar*. Nos grupos muitos áudios não conseguimos captar.

Na ação avisar enquadrámos microações que se referiam a momentos de tornar os alunos cientes sobre alguma etapa da aula [*estamos em 7 grupos e vamos distribuir os experimentos UA62*], alertar sobre cuidados especiais no experimento de modo a prevenir acidentes [*Pessoal, quem for ficar com o experimento do ácido nítrico, peço que tomem cuidado UA72*], ou de informar sobre a falta de reagentes [*Não temos reagente para todos UA96*], de modo a *orientar* e *pedir* alguns procedimentos específicos aos alunos, como compartilhar vidrarias e reagentes com outros grupos.

Na ação chamar atenção nos referimos aos momentos em que os licenciandos solicitavam a atenção dos alunos para poderem falar devido a

dispersão e tumulto. Essa ação identificamos sua ocorrência apenas em quatro situações no decorrer da aula (D1.AEI.UA95, 105, 147, 164 e 309).

Na ação consultar, acomodamos 6 microações em que os licenciandos consultavam seus materiais de apoio, como caderno, plano de aula, resumos teóricos, esboço das reações químicas dos experimentos, no sentido de buscar por informações ou esclarecimentos sobre algum conteúdo e procedimento da aula, para dar o encaminhamento em suas ações (D1.AEI.UA61). Essa categoria surge da identificação visual do analista com relação ao manuseio desses materiais e leitura pessoal feita pelo licenciando.

Na ação contextualizar, identificamos um momento que os licenciandos relacionam o conteúdo de Equilíbrio Químico com algo da realidade dos alunos, comentando sobre o efeito das altas altitudes no corpo humano exemplificando usando o futebol [*Vocês devem ter acompanhado em campeonato de futebol, quando o pessoal vai jogar em altitude mais elevada e eles começam a passar mal UA57*]. Essa ação foi feita em uma breve fala sobre o tema e logo problematizou a aula, se desdobrando na ação *questionar*.

Essa categoria foi estruturada a partir do estudo de Wartha, Silva e Bejarano (2013), que apresentam esclarecimentos epistemológicos e pedagógicos dos termos contextualizar e cotidiano, partindo da análise de textos que usavam os termos no Ensino de Química. Os autores abordam várias visões e compreensões do termo contextualizar e assumimos como uma descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno.

Na ação conversar, incluímos 35 momentos não audíveis em que víamos os licenciandos dialogando entre si ou com a professora da turma no sentido de trocar ideias e discutir sobre determinadas situações que iriam ou que já estavam ocorrendo. É uma ação que apareceu frequentemente ao longo das macroações, introdução da aula, realização dos experimentos e finalização da aula.

Na ação cumprimentar, nos referimos as falas em que ocorreram saudações e apresentação dos nomes, da graduação e o que estavam fazendo ali na escola [*Pessoal, bom dia UA42; estamos no Estágio de regência do último ano da licenciatura UA46*]. São ações que ocorrem geralmente no início e final da aula.

Na ação deslocar, abrangemos todo o deslocamento realizado pelos licenciandos no laboratório com a finalidade de ir de um ponto a outro, podendo estar relacionado ou não ao ensino. A categoria compreende microações do tipo,

desloca-se até o grupo, desloca-se até o armário, desloca-se até a bancada, e pode estar conectada com as ações a serem projetadas após como, *providenciar, auxiliar, manusear, orientar, organizar e supervisionar*, por isso apareceu apenas 11 vezes.

Na ação discutir enquadrámos o momento em que os licenciandos começaram a investigar com a professora da turma os motivos no qual o experimento da garrafa azul não estava ocorrendo como previsto e testado anteriormente (D1.AEI.UA396 e 397 por exemplo).

Na ação distribuir, dispomos todas as microações relacionadas a entrega de algum material impresso ou objetos a turma, como distribuí roteiros experimentais, entrega listagem de reações químicas, entrega questionários final, distribuí as vidrarias e os reagentes e também entrou a distribuição de funções aos alunos por sorteio (D1.AEI.UA82, 88, 62).

Na ação escrever, acondicionamos os momentos que identificamos os licenciandos escrevendo, correspondente a microações como, escreve no caderno, anota os nomes e funções dos alunos, escreve as reações na lousa, esquematiza os resultados dos experimentos na lousa. É uma ação que aparece poucas vezes (20 assinalamentos) e em situações específicas associadas a explicação com uso das reações na lousa ou anotações do licenciando no momento da distribuição das funções dos alunos.

Na ação esperar compreendemos as microações que se referiam a situações de ficar à espera da ação dos alunos, do colega da dupla, da professora da turma e até mesmo do experimento. São ações não verbais captadas pela visão do analista relacionado a momentos de ficar parado. A espera nesse contexto é mais no sentido de esperar as ações orais, como espera o colega falar ou espera os alunos responder ou perguntar, ou a espera à realização dos experimentos pelos alunos (D1.AEI.UA54 e 281 por exemplo).

A ação explicar se direcionou principalmente aos momentos em que os licenciandos explicam os experimentos, mostrando as reações envolvidas, as mudanças de colorações e os fatores envolvidos que alteraram o Equilíbrio das reações para o coletivo ou no grupo. Também, enquadrámos microações relacionadas a explicação do uso de algumas vidrarias [*Este, é o béquer usado para soluções e transferências UA168*] e explicações sobre as funções que cada aluno iria receber para o andamento das atividades [*O porta voz é aquele que vai vir tirar a dúvida do grupo, vai sempre vir a mesma pessoa UA102*].

Na ação manipular nos referimos as microações que compreendemos quando os licenciandos realizam os procedimentos experimentais, operando manualmente. Nessa categoria os licenciandos assumem a posição da ação que era a princípio do aluno visando a demonstração e explicação. No contexto da aula a manipulação teve a finalidade de testar um dos experimentos que não estava ocorrendo o fenômeno químico (D1.AEI.UA291). São ações do tipo que envolvem a mistura de reagentes, o preparo das soluções, a manipulação dos instrumentos relacionado especificamente ao experimento. De certa forma essa categoria encontra-se ligada as ações de *manusear*, pois ao mesmo tempo que você manipula você manuseia com as mãos, ou seja, manipular implica em manusear. Além disso, essa surge desencadeada da ação *auxiliar*, na acepção de ajudar os alunos na execução do experimento, buscando soluções ao problema que surgiu.

Na ação manusear acomodamos as microações que entendemos como movimentos motrizes de pegar ou mexer um objeto como, pega uma vidraria, folheia o plano de aula, mexe na bolsa, pega uma folha, dobrar papéis. O sentido aqui é mais específico no emprego das mãos, não estando apenas associada a condução das atividades experimentais, pois manusear não conduz necessariamente a manipular.

A ação organizar surgiu das microações relacionadas com medidas organizacionais propostas ou realizadas pelos licenciandos para o desenvolvimento das atividades como, organizar os grupos e atribuir funções aos alunos, (D1.AEI.UA100), e, principalmente, ações que remetem a organização do laboratório e experimentos como, organiza os materiais para os experimentos, separa as vidrarias, guarda os materiais, limpa as vidrarias (D1.AEI.UA36 e 412). É uma categoria associada a ação *manusear* e *distribuir*.

Na ação orientar nos referimos as instruções ou direcionamentos coletivos ou nos grupos para o desenvolvimento da aula, dos procedimentos experimentais e exercícios propostos no roteiro, sendo ações complementares aos materiais impressos que os alunos possuíam [*O último exercício é para explicar o que aconteceu UA391*]; e novas orientações sobre as ações dos alunos [*Vocês vão investigar o que está acontecendo e qual o equilíbrio está sendo estabelecido UA151*]. Não é uma categoria vinculada a *explicar*, *conversar* ou *auxiliar* seu sentido é de conduzir os passos das ações dos alunos.

Na ação pedir compreendemos as falas referentes a pedidos feitos

aos alunos, professora da turma ou colega de regência, para realizarem algum tipo de ação. Identificamos microações relacionadas aos experimentos, como pede para ir à frente sortear os experimentos, pede para compartilhar os reagentes, pede para agitar o béquer; e as atividades, como pede para ir a frente apresentar, pede para entregar na próxima aula o questionário, pede para sortear as funções.

Na ação perguntar enquadrámos indagações realizadas pelos licenciandos aos alunos com o intuito de envolvê-los no processo de exposição dos conteúdos de modo a identificar seus conhecimentos (D1.AEI.UA49, 51 e 53), para averiguar se compreenderam a explicação (D1.AEI.UA325 e 326) e para controlar a organização dos alunos e a realização dos experimentos [*Todo mundo terminou já? UA302*].

Na ação providenciar compreendemos as microações que tinham o objetivo de fornecer algum material específico como vidrarias e reagentes solicitados pelos alunos para a consecução dos experimentos. É uma categoria que está associada as ações como *desloca-se* até o armário, pega (*manusear*) o material e fornece ao aluno (D1.AEI.UA162 e 200 por exemplo).

Na ação questionar acomodamos uma microação voltada a problematização do conteúdo de Equilíbrio Químico no sentido de possibilitar uma discussão a partir do tema gerador: Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes? (D1.AEI.UA59). É uma categoria que se refere a questões problematizadora que incita os alunos a pensarem, raciocinar e discutirem sobre o problema.

Na ação responder está condicionada a ação dos alunos ou da professora da turma em realizar perguntas aos licenciandos para que possam ser respondidas, na aceção de sanar dúvidas ou curiosidades sobre os conteúdos, experimentos, exercícios e organização das atividades. Por exemplo, responde à pergunta do aluno sobre as funções [*é para organizar os grupos UA135*], responde à dúvida do aluno [*o que é volátil? UA357*].

Na ação supervisionar relacionamos com os momentos em que os licenciandos caminhavam pelos grupos ou até mesmo parados, na frente do laboratório, inspecionando, examinando ou observando com a intenção de verificar o andamento do que os alunos estavam fazendo ao realizar os experimentos. É uma categoria marcante na macroação realização dos experimentos, pois os licenciandos ficam atentos as ações dos alunos para que possam *auxiliar, orientar, providenciar*

e/ou *explicar* (D1.AEI.UA181, 218, 222).

A ação vestir emergiu no contexto da aula ser no laboratório e caracterizou pelo momento que os licenciandos colocaram o jaleco para dar início a aula (D1.AEI.UA39).

A ação testar referiu-se ao momento em que os licenciandos começaram a realizar testes com o grupo que estava fazendo o experimento da garrafa azul. Realizou um teste com os alunos, mas não conseguiram resolver o problema (D1.AEI.UA291), depois os licenciandos começaram a testar junto à professora da turma até que conseguiram realizar com êxito (D1.AEI.UA308, 348, 365 e 401). A ideia era que os alunos observassem a mudança de coloração de azul para incolor e após agitação da garrafa retorna-se a ser azul para ver o fator concentração afetando o equilíbrio da reação. É uma categoria relacionada com as ações *manipular e manusear*.

Contudo, podemos observar que estas categorias denotam as ações centrais executadas na aula experimental investigativa da dupla D1 e que estas ainda se subdividem em 415 microações (Apêndice C), nível de menor abrangência, que detalham como as ações dos licenciandos ocorreram no decorrer da aula. As macroações nesta etapa foram categorizadas em: introdução da aula; realização dos experimentos, apresentação dos experimentos, sistematização dos conceitos e desdobramos em finalização da aula.

Assim, o Quadro 16 mostra as categorias encontradas das ações executadas nas macroações e apresentamos alguns extratos das microações para exemplificar as ações apresentadas. Para cada momento da aula apontamos o tempo aproximado, em minutos, que levou para serem realizados.

Quadro 16 – Categorização das ações docentes executadas – AEI.D1

Macroações (min)	Ações executadas	Microações
Introdução da aula (Tempo executado 25')	Deslocar	Desloca até a bancada principal.
		Vai até o armário.
		Desloca pelo laboratório.
	Conversar	Conversa entre a dupla.
		Conversa com o aluno.
		Conversa com a professora da turma.
	Consultar	Consulta o plano de aula.
		Consulta o roteiro experimental.
	Manusear	Dobra papéis para o sorteio.
		Mexe nas vidrarias e reagentes da bancada.
		Mexe no material pessoal.

		Mexe no material impresso da aula.	
		Pega vidrarias e reagentes no armário.	
		Lava vidrarias.	
		Pega materiais impressos.	
	Esperar		Espera organizar os grupos.
			Espera o colega organizar a bancada.
			Espera a professora da turma falar.
	Supervisionar		Supervisiona a organização dos grupos.
	Organizar		Organiza os papéis para o sorteio.
			Organiza as vidrarias e os reagentes.
			Organiza os materiais para os experimentos.
			Organiza os alunos com funções.
	Vestir		Veste o jaleco.
	Responder		Responde a pergunta da professora da turma.
	Cumprimentar		Cumprimenta os alunos.
			Apresenta quem são e de onde são.
	Perguntar		Pergunta que conceitos estudaram sobre o conteúdo.
			Pergunta sobre os conteúdos de Equilíbrio Químico.
	Contextualizar		Contextualiza a aula com o tema altitude elevadas.
	Questionar		Problematiza o conteúdo com o tema gerador.
	Avisar		Comenta assuntos referente aos licenciandos.
			Comunica o que será realizado.
			Alerta para terem cuidado com o ácido.
			Avisa que tem pouco reagente.
	Pedir		Pede para contar os alunos.
			Pede para irem sortear os experimentos.
		Pede para sortear as funções.	
		Pede para dividir os reagentes entre os grupos.	
Distribuir		Distribui os experimentos entre os grupos.	
		Distribui os roteiros experimentais.	
Chamar atenção		Chama atenção para fazer silêncio e escutar.	
Explicar		Explica as funções que os alunos terão no grupo.	
Orientar		Orienta os alunos a dividir os reagentes.	
		Orienta como dividir as funções.	
Realização dos experimentos (Tempo executado 40')	Distribuir		Distribui as funções nos grupos.
	Conversar		Conversa com os alunos.
			Conversa entre a dupla.
			Conversa com a professora.
	Manusear		Pegar reagente.
			Pega vidraria (béquer).
			Pega listagem de reações.
			Pega papel.
	Providenciar		Pega caderno.
			Providencia vidraria ao aluno/grupo.
			Providencia reagente ao grupo/aluno.
	Deslocar		Providencia papéis ao grupo.
			Desloca até o grupo.
			Desloca até o armário.
			Desloca até a bancada principal.
	Escrever		Desloca até o colega.
			Anota no caderno os nomes e funções.
	Responder		Responde às dúvidas dos alunos.
	Orientar		Orienta como realizar o experimento.
			Orienta como responder a questão
			Orienta onde obter reagentes.
	Chamar atenção		Chama atenção para fazer silêncio e escutar.
	Supervisionar		Supervisiona caminhando pelos grupos.

		Observa o grupo realizando o experimento.
		Supervisiona o aluno mexendo o balão.
	Auxiliar	Auxilia os grupos nos procedimentos experimentais.
		Auxilia na resolução dos exercícios do roteiro.
		Auxilia a usar a vidraria.
	Explicar	Explica a proposta da aula.
		Explica as funções de algumas vidrarias.
	Esperar	Espera realizar os procedimentos experimentais.
		Espera resolver os exercícios.
		Espera a mudança de cor do experimento.
	Testar	Testa o experimento da garrafa azul com os grupos.
	Manipular	Prepara as soluções.
		Mistura as soluções.
		Agita as soluções.
Perguntar	Pergunta se estão terminando.	
	Pergunta se estão com dúvida.	
	Pergunta se conseguiu fazer o experimento.	
Apresentação dos experimentos (Tempo executado 27')	Pedir	Pede para os relatores apresentarem.
		Pede para o grupo vir apresentar.
	Avisar	Avisa que vai começar as apresentações.
		Avisa que não deu certo o experimento.
		Avisa que vai trazer na próxima aula o experimento.
	Providenciar	Providencia a solução para o grupo apresentar.
	Chamar atenção	Chama atenção para fazer silêncio e escutar os colegas.
	Esperar	Espera os alunos apresentarem.
		Espera o resultado do teste.
		Aguardar o colega explicar o experimento para a turma.
		Espera a professora falar.
	Manusear	Pega roteiro respondido do grupo.
		Pega vidraria.
		Pega outro reagente.
	Consultar	Consulta o material de apoio com as reações.
	Escrever	Esquematiza as reações químicas na lousa.
		Escreve os resultados na lousa.
	Explicar	Explica os resultados dos experimentos.
		Explica mostrando as reações químicas.
		Explica os fatores que alteraram o equilíbrio.
		Explica a mudança de coloração.
	Perguntar	Pergunta se conseguiram entender a formação do gás.
		Pergunta se ficou dúvida.
		Pergunta qual grupo irá apresentar.
	Responder	Responde pergunta do aluno sobre gás volátil.
	Conversar	Conversa com a professora da turma.
		Conversa com o colega da dupla.
Testar	Testa o experimento enquanto apresentam.	
Manipular	Mistura os reagentes.	
	Agita a solução.	
	Coloca água.	
Organizar	Organiza os materiais da bancada.	
	Organiza o quadro para escrever.	
Sistematização dos conceitos (Tempo executado 3')	Perguntar	Pergunta que horário acaba a aula.
	Avisar	Avisa que não vai dar tempo de responder o questionário.
	Pedir	Pede para entregar o questionário final na outra aula.
	Manusear	Pega os questionários para ser entregues.
		Pega os roteiros experimentais respondidos.
	Distribuir	Distribui o questionário final.
Orientar	Orienta como proceder com o questionário.	
	Orienta como responder a última questão.	

Finalização da aula (Tempo executado 6')	Discutir	Discute sobre o experimento da garrafa azul.
	Testar	Testa o experimento com a professora da turma.
	Manipular	Prepara as soluções mudando as concentrações.
		Mistura a solução.
		Agita a solução.
	Manusear	Lava vidrarias.
		Pega reagente no armário.
		Pega vidraria.
	Organizar	Organiza o laboratório.
		Guarda as vidrarias e reagentes.
Organiza os materiais pessoais.		

Fonte: a autora.

Como pode ser observado as categorias surgiram a partir da análise dos dados e do contexto da aula. Então, identificamos para a etapa de execução da AEI.D1 a existência de 5 macroações, as 25 ações docentes distribuídas entre as macroações e que foram descritas em 415 microações. As macroações foram delimitadas partindo do que tínhamos identificado na etapa de análise do planejamento e da execução emergiu um novo momento, não previsto, que identificamos como finalização da aula. Descreveremos cada macroação a seguir.

Na Introdução da aula podemos observar a ocorrência de 19 ações executadas (109 microações) que caracterizam o momento: *avisar, chamar atenção, consultar, contextualizar, conversar, cumprimentar, deslocar, distribuir, esperar, explicar, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, questionar, responder, supervisionar e vestir.*

Nessa macroação, a dupla D1 separou um tempo de organização e alinhamento para poderem começar a aula. Então, ações como *conversar, consultar, deslocar, esperar, manusear, organizar, supervisionar e vestir* foram identificadas nesse primeiro momento da introdução. Depois, quando os licenciandos deram início com a fala, podemos identificar ações como *avisar, chamar atenção, contextualizar, cumprimentar, distribuir, explicar, orientar, pedir, perguntar, questionar e responder.*

A ação *conversar* foi bem expressiva na macroação introdução, pois os licenciandos conversavam com a professora regente da turma e entre si no sentido de alinhar o desenvolvimento da aula e de organizar os alunos nos grupos, os materiais para as atividades e realização dos experimentos no decorrer deste momento, e também conversam com os alunos no momento da distribuição dos experimentos. Bem como a ação *manusear* e *organizar* pelo fato de a dupla apresentar maior preocupação em organizar os alunos nos grupos, dentro das funções do método Jigsaw e preparar os materiais para os experimentos. Para isso,

manuseavam diversas vezes os materiais impressos, as vidrarias e os reagentes no sentido de colocar em ordem, originando a ação *consultar* o plano de aula e os roteiros, a fim de auxiliá-los no encaminhamento das atividades.

As ações *vestir*, *cumprimentar*, *contextualizar* e *questionar* apareceram somente na macroação introdução da aula. A ação *vestir* foi porque os licenciados colocaram o jaleco no corpo e ficaram o tempo todo com ele na aula. A ação *cumprimentar* por tratar-se de um momento de dirigir cumprimentos e se apresentarem. Já as ações *contextualizar* e *questionar* surgiram quando os licenciados introduzem o tema gerador da aula, trazendo um exemplo dos jogadores de futebol em lugares de altitudes mais elevadas, pautados em uma situação-problema para ser respondida.

Na ação *responder* foi identificada apenas respostas sobre perguntas da professora de modo a saber como seria as etapas da aula. Já a ação *perguntar* é representada por questões específicas sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico, no sentido de identificar os que os alunos sabiam conforme estudado na sala de aula com a professora regente da turma, como: [O que vocês viram em Equilíbrio Químico? UA49], [Lembram que fator altera este equilíbrio? UA53].

A ação de *supervisionar* ganhou na introdução o sentido de observar a movimentação dos alunos na organização dos grupos. Quanto a ação *esperar*, se apresentou relacionada a espera pela gestão da sala de aula, como a finalização da organização dos alunos no grupo e dos materiais a serem utilizados nos experimentos e pelos licenciados durante o desenvolvimento da aula experimental.

Com relação as ações *pedir* e *distribuir*, emergiram quando a dupla iniciou o processo de organização dos experimentos e das funções nos grupos, em que os pedidos e distribuições se conectam com esta etapa da introdução. Já as ações *explicar* e *orientar* caracterizam o fornecimento de explicações sobre o que eram as funções e orientações para o seu funcionamento, bem como a orientar sobre alguns procedimentos dos experimentos.

As microações do tipo avisar, no momento da introdução, compreenderam comentários sobre o que os licenciados iriam fazer ali na turma, alertas sobre os cuidados com alguns experimentos e principalmente falas que visavam informar sobre o próximo passo a ser realizado, por exemplo, quando avisam que vão tentar abordar o que os alunos já viram em sala de aula e logo em seguida começam a realizar perguntas sobre os conteúdos.

Na Realização dos experimentos podemos verificar a emergência de 196 microações acomodadas em 16 ações executadas pela dupla D2: *auxiliar, chamar atenção, conversar, deslocar, distribuir, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, orientar, perguntar, providenciar, responder, supervisionar e testar*. Essa macroação, teve início após a explicação sobre as funções dos alunos nos grupos para a realização das atividades e a distribuição dos roteiros e materiais para o experimento. Assim, observamos o surgimento das ações *auxiliar, escrever, manipular, providenciar* e *testar*, e algumas outras, recorrentes na macroação introdução da aula, apareceram novamente, mas com outros objetivos.

Na realização dos experimentos as microações do tipo *auxiliar* aparecem em diversos momentos dessa macroação, pelo fato dos alunos executarem os experimentos levando a dupla a ter um papel secundário, numa posição de auxiliar/ajudar nas ações dos alunos na atividade experimental. Dessa maneira, é perceptível o desdobramento nas ações *providenciar, orientar, manusear, supervisionar, testar* e *manipular*.

Nesse sentido, as microações da ação *supervisionar* se referem aos momentos em que a dupla se mostrava atenta as ações dos alunos no sentido de observar e verificar o encaminhamento da execução dos experimentos e das atividades. São ações que aparecem com certa recorrência na realização dos experimentos.

A ação *manusear* que também apareceu na introdução da aula, surge nessa macroação devido ao contexto de realização dos experimentos, ao qual demandava pegar vidrarias, reagentes e materiais impressos (listagem com as reações, papéis e caderno), e ganha um novo sentido correlacionado a ação *providenciar*. Também, aparece associada com a atividade experimental por fazer o uso constante das mãos, de modo a pegar e mexer as vidrarias, matérias, reagentes, objetos em gerais, revelando que ao manipular

Desse modo, a ação *providenciar* referiu-se exclusivamente ao fornecimento de materiais solicitados pelos alunos e que se desdobrou na ação *deslocar*, no sentido de ir até um armário, ir até um grupo na busca ou entrega do material.

A ação *orientar* também apareceu com certa frequência na realização dos experimentos sendo perceptível sua necessidade nesse processo, pois os alunos buscavam por direcionamentos procedimentais, que se centravam

em ajudar na condução dos experimentos.

Já as ações *testar* e *manipular* compreenderam ao momento que os licenciandos perceberam que os grupos de um dos experimentos (Garrafa azul) não estavam conseguindo obter resultados e resolveram realizar testes com eles. A ação *testar* se desdobrou na ação *manipular* pelo fato dos licenciandos conduzirem o experimento, compondo as microações de preparo dos procedimentos pelas mãos dos licenciandos (adiciona reagentes, mistura a solução, agita a garrafa etc.).

As microações do tipo *escrever* surgiram quando a dupla começou a distribuir as funções nos grupos e os licenciandos começaram a anotar os nomes dos alunos e a função que recebeu no caderno. Assim, a ação *distribuir* referiu-se à distribuição das funções de cada aluno nos grupos, ocorrendo no andamento da realização dos experimentos.

A ação *explicar* ocorreu em um momento específico em que o licenciando viu a necessidade de explicar o funcionamento de algumas vidrarias para a turma (béquer, proveta e balão volumétrico). Quanto as microações do tipo *esperar* encontram-se associadas a instantes em que os licenciandos esperavam os alunos falarem, a realizarem os experimentos, responderem as perguntas do roteiro e até mesmo aguardar o resultado dos experimentos.

A ação *conversar*, se relacionaram exclusivamente com a realização dos experimentos e dos exercícios propostos no roteiro experimental. Dessa forma, as conversas com a professora e entre a dupla eram no sentido de gerenciamento das atividades e com os alunos sobre assuntos relacionados aos experimentos, que muitas vezes não conseguimos captar.

As microações relacionadas a ação *responder* compreenderam aos momentos em que os licenciandos respondiam as dúvidas dos alunos no decorrer da execução dos experimentos, associadas aos experimentos ou ao conteúdo. E em relação as microações do tipo *perguntar* apareceram no sentido de averiguar o desenvolvimento do experimento, se estavam com dúvidas nos exercícios e para controlar o tempo de realização dos experimentos.

Em relação a macroação apresentação dos experimentos identificamos a 14 ações para 82 microações executadas nesse momento da aula experimental: *avisar, chamar atenção, consultar, conversar, escrever, esperar, explicar, manusear, manipular, organizar, pedir, perguntar, providenciar e testar.*

Nesse momento da aula, os licenciandos deram início as

apresentações dos experimentos, para isso, pediram aos alunos relatores dos grupos irem apresentar. O primeiro grupo, apresentou a reação entre Cobre metálico e Ácido nítrico; depois os que fizeram o Sopro Mágico; seguido pelo do Sangue do diabo e por último os grupos que realizaram o da Garrafa Azul. Os alunos buscavam explicar como realizaram os procedimentos experimentais, as mudanças visuais que observaram e poucos tentavam explicar o que compreenderam aplicando os conceitos de Equilíbrio Químico.

Após cada apresentação do experimento, os licenciandos iniciavam a explicação deles, surgindo as ações *explicar*, *consultar* e *escrever*. A dupla consultava uma folha de apoio em que copiavam e esquematizavam as equações químicas na lousa do laboratório, ao qual organizaram em experimento 1, 2 3, e 4 na lousa. Feito isso, explicavam a turma mostrando passo a passo do que acontecia nas reações químicas envolvidas, falando sobre as mudanças de coloração e os fatores que estavam alterando o Equilíbrio Químico da reação. L2 explicou três experimentos e o L1 apenas um deles. No momento da explicação do experimento da garrafa azul foi avisado que não tinha dado certo mesmo e que trariam na próxima aula.

As ações *esperar* ocorreram no sentido de aguardar os alunos apresentarem e o colega da dupla explicar. Também, teve momentos de espera do resultado dos testes que um dos licenciandos estava realizando no decorrer da apresentação dos alunos, emergindo a partir das ações *testar* e *manipular*.

A ação *providenciar* emergiu em um momento que o licenciando entregou uma garrafa com a solução, que o mesmo tinha feito, para os alunos usarem na apresentação do experimento da garrafa azul, a fim de demonstração.

As microações do tipo *perguntar* apareceram com o intuito de averiguar se os alunos entenderam a explicação e se ficou alguma dúvida, o que fez surgiu em um momento a ação *responder*, em resposta à pergunta do aluno sobre o que era um gás volátil.

As ações como *conversar*, *pedir*, *avisar*, *manusear* e *organizar* continuam com os mesmos objetivos, compreendendo conversas sobre os experimentos, pegando materiais impressos ou objetos para a realização dos testes; pedindo para os grupos irem apresentar; avisando as etapas da aula e informando sobre os experimentos, e organizando os materiais da banca e a lousa.

Na macroação Sistematização dos conteúdos encontramos 5 ações

para este momento: *avisar, distribuir, manusear, orientar, pedir e perguntar*. São ações que ocorreram de modo a *orientar* os alunos sobre como proceder em relação ao questionário final pelo fato do pouco tempo que ainda tinham de aula.

Então, os licenciandos perguntam o horário que acaba a aula, de modo a verificar o tempo que restante para a finalização da aula. Assim, avisam que não teriam tempo de responder no laboratório e pedem para entregar na próxima aula à professora da turma, distribuem os questionários finais nos grupos, recebem os roteiros preenchido dos grupos e orientam que a última pergunta do questionário era para ser respondida de acordo com o que realizaram no experimento.

A macroação Finalização da aula se refere aos momentos que os licenciandos tiveram após todas as etapas previstas no planejamento. São microações que visavam a organização do laboratório e dos materiais pessoais, e principalmente a discussão entre eles e com a professora sobre a não ocorrência do experimento, ao qual discutiram sobre o vencimento dos reagentes e empregaram alguns testes de mudança de concentração até que conseguiram realizar o experimento como previsto. Assim, compreendemos 5 ações que caracterizaram este momento: *discutir, manipular, manusear, organizar e testar*.

Contudo, com o intuito de entender o movimento de planejamento e execução da aula experimental investigativa da dupla D1 (AEI.D1), buscamos articular as categorias de ações e microações pretendidas e executadas em cada macroação até aqui descritas, as quais apresentaremos nos Quadro 17, Quadro 18, Quadro 19 e Quadro 20.

Para melhor compreensão e visualização desse movimento, nos baseamos na ideia de Assai (2019), ao qual retratou a convergência e divergência das ações usando cores. As ações e microações que apresentam relação com a outra destacamos pela cor verde, as que emergiram na etapa de execução foram destacadas em azul claro e as que não foram realizadas nessa etapa encontram-se sem cor.

Podemos observar que na macroação introdução da aula pautou-se em apresentar o tema da aula e organizar os alunos e materiais para o momento de realização dos experimentos, tanto do planejamento quanto na execução da aula.

Também, é possível verificar que os licenciandos fizeram uma estimativa de tempo previsto de 15 minutos, conforme indicado no plano de aula, mas foi ultrapassado em 10 minutos, devido ao fato dos licenciandos precisarem se

organizar antes e durante a introdução, no sentido de separar os materiais para os experimentos, para os sorteios e distribuir os roteiros, os materiais levando um tempo maior do que o previsto.

Quadro 17 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Introdução da aula – AEI.D1

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Introdução da aula (Previsto 15 min., executado 25 min.)	Contextualizar o conteúdo (Equilíbrio Químico).	Contextualizar	Contextualizar	Contextualiza a aula com o tema altitude elevadas.
	Questionar o conteúdo.	Questionar	Questionar	Problematiza o conteúdo com o tema gerador.
	Identificar o conhecimento prévio dos alunos.	Identificar	Perguntar	Pergunta que conceitos estudaram sobre o conteúdo.
	Organizar a turma em grupos.	Organizar		Pergunta sobre os conteúdos de Equilíbrio Químico.
	Organizar os alunos atribuindo funções.		Organiza os papéis para o sorteio.	
	Organizar os experimentos nos grupos por sorteio.		Organiza as vidrarias e os reagentes.	
	Distribuir as funções dos alunos.	Distribuir	Organizar	Organiza os materiais para os experimentos.
	Distribuir os experimentos entre os grupos.			Organiza os alunos com funções.
	Distribuir os roteiros experimentais.		Distribuir	Distribui os experimentos entre os grupos.
	Explicar como será a apresentação dos experimentos.	Distribui os roteiros experimentais.		
	Explicar o roteiro experimental.	Explicar	Explicar	Explica as funções que os alunos terão.
	Discutir sobre o tema da aula.			Discutir
	Discutir os conceitos relacionando com o cotidiano.		Orientar	
				Deslocar
			Conversar	Conversa entre a dupla.
				Conversa com o aluno. Conversa com a professora da turma.
			Consultar	Consulta o plano de aula.
				Consulta o roteiro experimental.
			Manusear	Dobra papéis para o sorteio.
	Pega vidrarias e reagentes.			
	Pega materiais impressos.			
	Esperar		Espera organizar os grupos.	
			Espera a professora da turma falar.	
	Supervisionar		Supervisiona a organização dos grupos.	
	Vestir		Veste o jaleco.	
	Responder	Responde à pergunta da professora da turma.		
	Cumprimentar	Cumprimenta os alunos.		
		Apresenta quem são e de onde são.		
	Avisar	Comunica o que será realizado.		
		Alerta para terem cuidado com o ácido.		

			Avisa que tem pouco reagente.
		Pedir	Pede para contar os alunos.
			Pede para irem sortear os experimentos.
			Pede para dividir os reagentes entre os grupos.
		Chamar atenção	Chama atenção para fazer silêncio e escutar.

Fonte: a autora.

Com relação as ações pretendidas verificamos, no Quadro 17, que quase todas foram executadas com exceção da ação *discutir*, que embora tenha certa relação com as ações *perguntar*, *contextualizar* e *questionar* da etapa de execução, interpretamos que não ocorreu discussões no sentido de levantar/debater questões sobre o tema entre os licenciandos e os alunos, por isso não enquadramos a ação *discutir* na execução da aula.

Compreendemos que as perguntas realizadas na execução da aula foram com o objetivo de identificar o que os alunos sabiam sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico, realizando, portanto, a ação *identificar*. Já a microação *organizar os alunos em grupo* foi abrangida na execução da aula, mesmo que tenha sido um processo realizado anteriormente em sala de aula com a ajuda da professora da turma e também supervisionaram a organização dos alunos no laboratório, conferindo a quantidade e a formação dos grupos, emergindo a ação *supervisionar*.

Além disso, no momento de execução podemos observar a emergência de 13 novas ações que foram executadas dentre as 25 ações que encontramos na fase de execução. As ações do tipo *avisar*, *chamar atenção*, *cumprimentar*, *esperar*, *orientar*, *pedir*, *responder* e *supervisionar*, não previstas inicialmente, são resultantes da participação dos alunos, indo além da relação com o conteúdo e a gestão da aula.

Já as ações como *conversar* e *consultar* podemos dizer que emergiu do contexto da formação inicial, pelo fato que em alguns momentos os licenciandos consultavam o plano de aula para dar encaminhamento aos processos e também, conversam entre si e com a professora da turma no sentido de um ajudar um ao outro no gerenciamento da aula.

A ação *manusear* ocorrem devido ao contexto da estruturação prevista para a aula experimental que se associa as ações *organizar* e *distribuir*, aparecendo várias vezes no momento da introdução. Quanto a ação *vestir* aparece pelo fato do contexto da aula ser em laboratório, sendo um item indispensável e

rotineiro para os licenciandos no curso de Química.

De modo geral, podemos caracterizar as ações da macroação introdução da AEI.D1 por ações que visam o gerenciamento do ensino de modo a possibilitar atividades sociais e interativas e estruturarem a atividade experimental, sendo representadas principalmente pelas ações e microações em verde.

O Quadro 18 traz as categorias das etapas do planejamento e execução para a macroação realização dos experimentos, ao qual podemos verificar que previram apenas a ação *auxiliar* no plano de aula e a emergência de 15 ações executadas nesse momento. Também, que os licenciando planejaram um tempo de 30 minutos, mas levou em torno de 40 minutos para ser concluído os experimentos.

Quadro 18 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Realização dos experimentos – AEI.D1

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
	Auxiliar na construção do conhecimento do aluno.	Auxiliar	Auxiliar	Auxilia os grupos nos procedimentos experimentais.
Realização dos experimentos (Previsto 30 min., executado 40 min.)				Auxilia na resolução dos exercícios do roteiro.
				Auxilia a usar a vidraria.
			Distribuir	Distribui as funções nos grupos.
			Orientar	Orienta como realizar os procedimentos experimentais.
				Orienta como responder a questão.
				Orienta onde obter reagentes.
			Conversar	Conversa com os alunos.
				Conversa entre a dupla.
				Conversa com a professora.
			Manusear	Pegar reagente.
				Pega vidraria (béquer).
				Pega listagem de reações.
			Providenciar	Providencia vidraria ao aluno/grupo.
				Providencia papéis ao grupo.
			Deslocar	Desloca até o grupo.
		Desloca até o armário.		
		Escrever	Anota no caderno os nomes e funções.	
		Responder	Responde às dúvidas dos alunos.	
		Supervisionar	Supervisiona caminhando pelos grupos.	
			Supervisiona o aluno mexendo o balão.	
		Chamar atenção	Chama atenção para fazer silêncio e escutar.	
		Explicar	Explica a proposta da aula.	
			Explica as funções de algumas vidrarias.	
		Esperar	Espera realizar os experimentos.	
			Espera resolver os exercícios.	
			Espera a mudança de cor do experimento.	
		Testar	Testa o experimento com os grupos.	
		Manipular	Prepara as soluções.	
			Mistura as soluções.	

			Agita as soluções.
		Perguntar	Pergunta se estão terminando.
			Pergunta se estão com dúvida.
			Pergunta se conseguiu fazer o experimento.

Fonte: a autora.

Com relação a ação pretendida *auxiliar*, podemos observar que foi contemplada na execução, ao qual consideramos como ação representativa no momento da realização dos experimentos. Entendemos que ao preverem tal ação possibilitou o desdobramento das demais ações executadas pelos licenciandos, por se encontrarem associadas ao objetivo de fornecer auxílio, ajuda ou assessoramento aos alunos na realização dos experimentos.

Com relação as microações *distribui as funções dos alunos e orienta a realizar os procedimentos experimentais*, embora não foram previstas para este momento e sim na macroação introdução da aula, consideramos como contempladas na etapa de execução do plano de aula. Interpretamos que devido ao fator tempo, os licenciandos tiveram que tomar novas decisões em relação a gestão do ensino e, por isso, foram nos grupos realizar as distribuições das funções e conforme surgiam dúvidas, foram orientando sobre o roteiro experimental e as questões contidas nele.

Deste modo surgiu a ação *escrever*, pois resolveram anotar os nomes e as funções dos alunos em um caderno, e a ação *orientar*, por não realizarem a explicação dos roteiros experimentais, ao qual tinha como objetivo auxiliar na compreensão dos processos ocorridos, colaborando para o próximo momento da aula, a realização dos experimentos.

As ações *testar* e *manipular* surgem diretamente relacionadas com às novas situações que emergiram do contexto experimental e que não estavam previstas no planejamento. Então, de modo a contornar as dificuldades ali apresentadas, frente a atividade experimental, tiveram que assumir a posição de manipular o experimento que não estava dando o resultado esperado, empregando testes e ações manipulativas.

De um modo geral, podemos evidenciar uma quantidade maior de ações executadas para este momento da aula e que não foram previstas pelos licenciandos. Para tal, compreendemos que o gerenciamento dos experimentos exigiu mais ações correlacionadas a relação dos licenciandos com o ensino e com a

atividade experimental, de modo a criar meios de interferir e gerenciar a relação dos alunos com o experimento, manter um ambiente propício às interações e à aprendizagem e atender o objetivo principal previsto de auxiliar os alunos.

O Quadro 19 apresenta a articulação entre as ações pretendidas e as ações executadas para a macroação apresentação dos experimentos. No planejamento da aula foi encontrado apenas a ação pretendida *pedir*, mas quando os licenciandos executaram a AEI.D1 emergiram mais 14 ações. Quanto ao tempo, foi previsto 40 minutos ao todo (10 minutos por grupo) e levou cerca de 27 minutos para apresentação e explicação dos experimentos.

Quadro 19 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Apresentação dos experimentos – AEI.D1

	Pretendidas		Executadas			
	Microações	Ações	Ações	Microações		
Apresentação dos experimentos (Previsto 40 min., executado 27 min.)	Pedir aos relatores para apresentarem.	Pedir	Pedir	Pede para os relatores apresentarem. Pede para o grupo vir apresentar.		
			Avisar	Avisa que vai começar as apresentações. Avisa que não deu certo o experimento. Avisa que vai trazer na próxima aula o experimento.		
			Providenciar	Providencia a solução para o grupo apresentar.		
			Chamar atenção	Chama atenção para fazer silêncio e escutar os colegas.		
			Esperar	Espera os alunos apresentarem. Aguardar o colega explicar o experimento para a turma. Espera o resultado do teste.		
				Manusear	Pega roteiro respondido do grupo. Pega vidraria. Pega outro reagente.	
					Consultar	Consulta o material de apoio com as reações.
			Escrever		Esquematiza as reações químicas na lousa. Escreve os resultados na lousa.	
				Explicar	Explica os resultados dos experimentos. Explica mostrando as reações químicas. Explica os fatores que alteraram o equilíbrio. Explica a mudança de coloração.	
			Perguntar		Pergunta se conseguiram entender a formação do gás. Pergunta se ficou dúvida. Pergunta qual grupo irá apresentar.	
					Responder	Responde pergunta do aluno sobre gás volátil.
					Conversar	Conversa com a professora da turma. Conversa com o colega da dupla.
			Testar	Testa o experimento enquanto apresentam.		
			Manipular	Mistura os reagentes. Agita a solução. Coloca água.		
				Organizar	Organiza os materiais da bancada.	

		Organiza o quadro para escrever.
--	--	----------------------------------

Fonte: a autora.

Conforme podemos verificar, a ação prevista *pedir* foi encontrada e contemplada na etapa de execução ao darem início ao momento de apresentação dos experimentos. Entendemos que essa macroação foi planejada pensando apenas nas ações que os alunos deveriam realizar, no caso relatar aos demais colegas da turma os procedimentos experimentais e os processos químicos envolvidos nas reações. Entretanto, observamos o surgimento de diferentes microações executadas pelos licenciandos que foram categorizadas nas ações em azul no Quadro 7.

Tal fato, é sinalizado pela mudança ocorrida no momento da aula, pois a cada apresentação dos experimentos foi realizado a explicação dos processos envolvidos pelos licenciandos, o que não estava previsto para este momento e sim, na macroação sistematização dos conceitos, após toda a apresentação dos alunos.

Interpretamos que a divergência temporal ocorrida na introdução da aula e na realização dos experimentos, colaborou para que os licenciandos realizassem ações do tipo *explicar, escrever, consultar, perguntar e responder*, pois precisaram adequar seu planejamento as situações advindas do contexto interativo e experimental, influenciando na sua relação com o ensino. Também, os licenciandos planejaram um tempo de 40 minutos ao todo para que os alunos apresentassem, mas toda a realização dessa macroação pode ser identificada em 27 minutos apenas, ao qual, entendemos que os licenciandos esperavam uma maior exposição e explicação sobre os conceitos químicos envolvidos pelos alunos, porém poucos conseguiram relatar o que compreenderam dos experimentos.

Assim, a macroação apresentação dos experimentos, caracterizou-se por *pedir* aos alunos para relatarem os experimentos para a turma; *escrever* as equações químicas na lousa e para isso consultava o material de apoio; *explicar* os conceitos relacionados ao Equilíbrio Químicos a partir das reações envolvidas e esquematizadas na lousa; *perguntar* se ficou alguma dúvida e se entenderam a explicar; *responder* nos casos de dúvidas, e *esperar* os alunos apresentarem e o colega da dupla explicar.

As ações *testar* e *manipular*, que apareceram inicialmente na

realização dos experimentos, emergiram neste momento também devido a um dos licenciandos continuar empregando testes no experimento que os alunos não estavam conseguindo realizar, e conseqüentemente manipulava os experimentos. As ações, *avisar, chamar atenção, conversar, manusear, manipular, organizar e providenciar* se apresentaram como ações que visaram auxiliar as demais ações descritas para este momento da aula, de modo a dar encaminhamento ao ensino dos conteúdos.

O Quadro 20 traz as categorias das etapas do planejamento e execução para a macroação sistematização dos conceitos. Assim, podemos verificar que das três ações pretendidas duas foram abordadas na etapa de execução, *aplicar e distribuir*. Quanto ao tempo, foi previsto 15 minutos, mas foi executada em 3 minutos apenas, o qual interpretarmos como um certo prejuízo para a macroação, resultante da excedência de tempo ocorrida nas macroações introdução e realização dos experimentos, que somadas deram 20 minutos a mais do esperado.

Quadro 20 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Sistematização dos conceitos – AEI.D1

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Sistematização dos conceitos (Previsto 15 min., executado 3min.)	Aplicar um questionário final.	Aplicar	Orientar	Orienta como proceder com o questionário. Orienta como responder a última questão.
	Distribuir questionário final.	Distribuir	Distribuir	Distribui o questionário final.
	Discutir os conceitos relacionados aos experimentos.	Discutir	Perguntar	Pergunta que horário acaba a aula.
	Discutir os resultados relacionados aos experimentos.		Avisar	Avisa que não vai dar tempo de responder o questionário.
			Pedir	Pede para entregar o questionário final na próxima aula.
			Manusear	Pega os questionários para ser entregues.
				Pega os roteiros experimentais respondidos.

Fonte: a autora.

Conforme podemos observar no quadro acima, que a macroação pautou-se na aplicação do questionário final a ser respondidos pelos grupos, cujo o objetivo era aplicar o conhecimento trabalhado, analisando e interpretando o questionamento inicial feito na introdução da aula, as situações vivenciadas nos experimentos e em outras situações relacionadas aos conceitos de Equilíbrio Químico abordados na aula.

Dessa maneira, entendemos que a ação pretendida *aplicar* foi abordada na etapa de execução da aula, ao realizarem ações do tipo *orientar* os alunos sobre como proceder e responder algumas questões e as ações emergentes *perguntar, avisar, pedir e manusear*, ao qual interpretamos como ações necessárias para a condução da macroação. Bem como, a ação *distribuir* que também apareceu na execução da aula, relacionada com a ação principal *aplicar*.

Embora a ação discutir tivesse sido previsto na sistematização dos conceitos a discussão dos conceitos e resultados envolvidos nos experimentos podemos dizer que foi executada na macroação apresentação dos experimentos, conforme já apresentado, e que se caracterizou ao nosso ver pela ação *explicar*. Ao decorrer da AEI.D1 não identificações a ação *discutir* no sentido de levantar questões sobre o tema da aula e os conteúdos durante as explicações e contextualizações do conteúdo, com o objetivo de investigar, provocar reflexões, questionamentos entre os licenciandos e os alunos. Também, podemos observar que os licenciandos não planejaram o retorno do questionamento inicial do tema, a fim de ser discutir e responder a partir das situações vivenciadas nos experimentos.

Em relação ao tempo podemos constar que os licenciandos tiveram que abrir mão da etapa de resolução dos exercícios no laboratório logo após a explicação dos conceitos, os levando a adaptar o planejamento conforme identificado nas microações *avisa que não vai dar tempo de responder e pede para entregar na próxima aula* para a professora da turma. Mesmo que tenha sido executada em apenas 3 minutos a macroação sistematização não deixou de ser cumprida.

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.

Quanto a macroação finalização da aula, não foi prevista na etapa de planejamento e emergiu do processo de análise da execução da AEI.D1, ao qual se caracterizou por ações advindas do contexto de uma atividade experimental realizada no laboratório e que faz o uso de materiais como vidrarias e reagentes, ao

qual exigiu microações do tipo *organizar*, no sentido de guardar aos materiais, organizar o laboratório e limpar as vidrarias, estando associadas com o local e o recurso didático utilizado.

As ações *testar*, *manipular* e *discutir* identificadas neste momento, emergiram frente a dificuldade que encontraram ao desenvolver a aula experimental com relação direta ao experimento que tomou rumos não esperados no planejamento, uma vez que haviam testado previamente. Desta forma, além de ter sido um momento de organização também ocorreu discussões entre a dupla com a professora de modo a investigar os motivos pelo qual não estava dando certo o experimento, pois passaram praticamente uma aula toda buscando soluções para o problema, até que conseguiram obter o resultado completo do experimento nesse momento.

De modo geral, podemos ver que a aula da dupla D1 iniciou com 10 ações pretendidas que caracterizaram a relação dos licenciandos com o ensino, de modo a direcionar as suas ações no momento da execução da aula para alcançar os seus objetivos. No momento da execução da aula, vimos um desdobramento de 25 ações no total, abrangendo quase todas as ações previstas. Este fato pode ser interpretado, pelas percepções que os licenciandos apresentaram ao executar e planejar sua aula experimental, analisada e estudada em Souza (2018), ao qual podemos observar no discurso uma maior preocupação com o ensino frente as dificuldades que surgiram ao realizar a regência, com o uso da atividade experimental de caráter investigativa.

Apresentaremos a seguir, a descrição da aula experimental investigativa da dupla D2, mostrando as categorias encontradas para a fase de planejamento e execução da aula, fazendo o mesmo movimento de análise apresentado para a dupla D1.

3.2 AÇÕES PRETENDIDAS E EXECUTADAS DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DE D2

A aula da dupla D2 (AEI.D2) foi a primeira regência que a dupla realizou com o uso da atividade experimental investigativa e foi pensada para ser realizada em uma disciplina de Química Analítica, que ocorreu no 2º semestre de um curso Técnico em Química, em 2h/aula de 50 minutos cada (para 100 minutos). O conteúdo foi definido pela professora regente da turma em acordo com o que estava

sendo trabalho em sala de aula (identificação de cátions).

Na fase de planejamento o plano de aula, também foi elaborado conforme o modelo proposto pela professora orientadora, contendo os tópicos: identificação dos estagiários, da disciplina, carga horária e da data da a ser ministrada; seguido das descrições, do tema a ser proposto, conteúdos básicos, justificativa, o objetivo geral e específicos, desenvolvimento da aula, recursos metodológicos, avaliação e referências.

Todo o planejamento da aula foi preparado em torno do tema: Determinação qualitativa de íons cálcio e ferro em alguns alimentos, que foi adaptada do artigo de Gonçalves, Antunes e Antunes (2001). Esse tema foi uma sugestão fornecida pela professora orientado de Estágio Supervisionado e a dupla trabalho a partir dessa ideia.

Assim, como foi para a dupla D1, a aula de D2 também foi elaborada em parceria com a professora orientadora, ao qual solicitou que o desenvolvimento da Atividade Experimental Investigativa (AEI) fosse separado por etapas, num primeiro momento a realização da introdução do tema, seguido da realização do experimento e pôr fim a resolução das questões propostas, e que se estipulasse um tempo para a execução de cada etapa. Também, recomendou que os experimentos fossem previamente testados de modo a evitar imprevisto e que as amostras de leite normal e enriquecido (alimento a ser analisado) não fossem reveladas aos alunos desde o início, mas somente no final da aula.

Após todos os movimentos de orientações realizados ao longo do planejamento chegou-se a uma versão final do plano de aula, D2(PA.AEI1)V6 (Anexo D). Portando, foi delimitado como conteúdo básico o reconhecimento dos íons Cálcio e Ferro em amostras de leite, como objetivos: relacionar o conteúdo teórico com o tema utilizando a atividade experimental investigativa, em específico, abordar algumas características do leite normal e enriquecido associados ao combate à desnutrição e à deficiência do íon ferro, abordar os conceitos químicos por meio das reações químicas e possibilitar a observação da presença desses íons no leite enriquecido.

A justificativa dada para a aula baseou-se em contribuir na discussão dos conceitos apresentados em sala de aula, por meio da análise dos íons ferro e cálcio presentes no leite normal e do leite enriquecido de modo a relacionar com o cotidiano dos alunos. Como recursos metodológicos apontaram o

uso da lousa, roteiros impressos, materiais e reagentes utilizados em laboratório. Como forma de avaliação, a resolução de alguns exercícios propostos no roteiro a ser respondido no final da aula e entregue.

Quanto ao desenvolvimento da AEI, resumidamente, delimitaram a aula em três momentos. No primeiro momento a turma seria dividida em quatro grupos de 3 a 4 alunos cada, realizaria a entrega do roteiro experimental contendo a questão problema a ser respondida, os procedimentos experimentais e algumas perguntas sobre os experimentos. Em seguida, seria abordado sobre a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo, falando de cada íon e enfatizando o consumo de leite, para assim, lançar a questão problema da aula: 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? O tempo previsto de 20 minutos para a realização desse momento.

Depois, no segundo momento, disponibilizaria 50 minutos para a realização e discussão dos experimentos. Os alunos analisariam dois tipos de leite normal e enriquecido empregando testes para a identificação dos íons ferro e íons cálcio e ao final as licenciandos apresentariam e explicariam as reações químicas envolvidas nos experimentos, discutiria sobre a mudança de coloração de modo a descobrir os tipos dos leites contidos nas amostras. Por fim, os alunos responderiam as questões propostas no roteiro experimental, em um tempo previsto de 20 minutos.

Após um breve resumo da fase de planejamento da AEI.D2, buscaremos identificar e descrever as categorias de ação docente pretendidas da última versão do plano de aula desta dupla, D2(PA.AE11)V6. Esses resultados são apresentados no Quadro 21, a seguir. Nesse sentido, em um profundo movimento analítico das unidades de análise (UA) (Apêndice B), como descrito no capítulo anterior (seção 2.5), categorizamos as ações sistematizadas no plano de aula, o que nos permitiu a identificação dos três níveis: macroação, ações e microações pretendidas, resultando no Quadro 22.

Quadro 21 – Categorização das ações docentes pretendidas – AEI.D2

Macroações (min)	Ações Pretendidas	Microações
Introdução da aula	Organizar	Organizar a turma em 4 grupos.

(Tempo previsto 20')	Distribuir	Distribuir o roteiro experimental a cada grupo.
	Contextualizar	Contextualizar o conteúdo da aula (consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo).
		Contextualizar o tema da aula (consumo diário de leite).
	Discutir	Discutir sobre a importância dos íons cálcio e ferro.
Questionar	Questionar sobre o tema (Identificação dos íons Cálcio e Ferro).	
Realização e explicação dos experimentos (Tempo previsto 50')	Organizar	Organizar as bancadas com os materiais e reagentes.
	Pedir	Pedir que os resultados sejam observados e anotados.
		Pedir para que façam uma comparação em relação a coloração.
	Questionar	Questionar os alunos a respeito da mudança de coloração.
	Explicar	Explicar como serão as etapas de identificação do íon ferro.
		Explicar como serão as etapas de identificação do íon cálcio.
Explicar apresentando as reações envolvidas nas etapas realizadas.		
Sistematização dos conceitos (Tempo previsto 20')	Pedir	Pedir para responderem as questões do roteiro.
		Pedir para concluírem a atividade experimental.
Finalização da aula (Tempo previsto 10')	Responder	Responder o surgimento de dúvidas.
	Organizar	Organizar o laboratório.

Fonte: a autora.

Como podemos observar, atribuímos 4 macroações previstas para a AEI.D2 e que foram estabelecidas a partir da descrição contida no tópico desenvolvimento do plano de aula, sendo elas: introdução da aula, realização dos experimentos, sistematização dos conceitos e finalização da aula.

Assim, na macroação Introdução da aula, que diz respeito as maneiras que pretendem iniciar a aula, 5 ações e 6 microações foram pretendidas: *contextualizar*, *discutir*, *distribuir*, *organizar* e *questionar*. Essas ações denotam que os licenciandos buscaram priorizar a introdução dos conceitos abordados em sala de modo contextualizado e com o uso da atividade experimental investigativa, associando a situações vivências pelos alunos, priorizando maiores preocupações com a gestão do conteúdo.

Na Realização e explicação dos experimentos, que descreve como os licenciandos pretendem conduzir a execução e a explicação dos experimentos, foi encontrado 7 microações distribuídas em 4 ações pretendidas: *explicar*, *organizar*, *pedir* e *questionar*. Nota-se que as ações, *organizar* e *questionar* reaparecem nesse momento, agora associados aos experimentos e suas explicações, bem como as ações *explicar* e *pedir*.

Na Sistematização dos conceitos, que se refere a como pretendem

retomar as etapas anteriores, foi estabelecido apenas uma ação: *pedir*, por se tratar de um momento de aplicação dos conhecimentos aprendidos pelos alunos na resolução de algumas questões abordados nas outras macroações.

Na macroação finalização da aula, que diz respeito as ações a serem realizadas após a conclusão dos momentos da aula, foi previsto a realização de 2 ações: *responder* e *organizar* e até mesmo, foi estipulado um tempo de 10 minutos finais da aula.

Assim, para todo o planejamento da aula da dupla D2, encontramos, 8 ações pretendidas: 1. *Contextualizar*; 2. *Discutir*; 3. *Distribuir*; 4. *Explicar*; 5. *Organizar*; 6. *Pedir*, 7. *Responder* e 8. *Questionar*, que descrevem o que deveria ocorrer para que as macroações fossem realizadas e definem as 17 microações (ações menores que detalham os passos da ação) encontradas no plano de aula. Desse modo, apresentamos abaixo (Quadro 22), cada ação pretendida (coluna 1) e suas descrições baseada no contexto da aula analisada (coluna 2), incluindo as ações pretendidas já abordadas na aula da dupla D1.

Quadro 22 – Descrição das ações docentes pretendidas – AEI.D2

Ações pretendidas	Descrições
1. Contextualizar	Ações que inserem/integram uma situação ou discurso em um contexto que tenha relação com o conteúdo da aula e/ou tema da aula.
2. Discutir	Ações que buscam levantar discussões na aula sobre assuntos relacionados aos conceitos abordados no tema da aula e nos experimentos.
3. Distribuir	Ações que se referem a distribuição e entrega de materiais como roteiros experimentais.
4. Explicar	Ações que buscam explicar, tornar claro os conceitos químicos, os resultados dos experimentos e as reações químicas envolvidas.
5. Organizar	Ações que se referem a colocar ordem, arrumar de modo a estabelecer uma estrutura de funcionamento para a aula experimental, como organização de grupos, materiais impressos ou objetos para os experimentos.
6. Pedir	Ações que envolvem a solicitação e os pedidos a serem feitos aos alunos, no que se refere a realizar a resolução dos exercícios propostos.
7. Questionar	Ações que colocam em questão ou indagam no sentido de problematizar o conteúdo ou o experimento, para levar a discussão.
8. Responder	Ações que pretendem fornecer repostas a possível dúvidas dos alunos sobre o conteúdo abordado.

Fonte: a autora.

A ação contextualizar surge na macroação introdutória fazendo referência a descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno, de modo a possibilitar uma articulação do conteúdo químico com a temática da aula: identificação de íons Cálcio e Ferro em alguns alimentos. Dessa forma, a dupla tinha

como objetivo abordar a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o organismo e sobre o consumo diário de leite, para que assim, pudessem propor uma questão problema para aula. Logo, estabelecemos as microações: *contextualiza o conteúdo da aula* (identificação de íons) e *contextualizar o tema da aula* (determinação dos íons Cálcio e Ferro em alguns alimentos), D2.PA.UA3 e 4. Entendemos que esta ação foi central para o desdobramento das ações previstas *discutir e questionar*.

A ação discutir também aparece apenas na macroação introdução, e sua microação se resume a *discutir sobre a importância dos íons cálcio e ferro*, o que pressupõe que a dupla busca levantar questões de modo a analisar os conhecimentos dos alunos sobre a importância de desses íons, sua relação com o corpo humano e com o consumo de leite de modo a contribuir com a relação epistêmica do aluno.

A ação distribuir, remete a distribuição dos roteiros experimentais para cada grupo, em que todos iriam realizar as mesmas quatro etapas de análise procedimentais, 2 de identificação do íon Cálcio e 2 para o íon Ferro. É uma ação que surgiu apenas na macroação introdução por se referiu a uma atividade necessária para a condução dos alunos na realização dos experimentos.

A ação explicar refere-se à explicação dos conceitos relacionados aos experimentos e ao tema da aula, além do conteúdo de identificação dos íons. Podemos observar, que a explicação se refere principalmente a explicar mostrando as reações químicas envolvidas nos experimentos para cada etapa realizada, de modo a discutir as mudanças de coloração observadas e assim possibilitar os alunos respondam o questionamento proposto e identifiquem os tipos de leites analisados, a partir da presença ou não dos íons (D2.PA.UA8, 9,10 e 14). Foi uma ação prevista apenas para a etapa de explicação dos experimentos, a ser realizada assim que os alunos finalizassem a atividade experimental.

Para a ação organizar identificamos a microações *organizar a turma em 4 grupos*, ao qual interpretamos como uma medida importante a ser prevista para a distribuição dos alunos nas bancadas do laboratório para que todos possam realizar os experimentos e auxiliar os licenciandos no gerenciamento dos alunos e dos experimentos. Também, identificamos a microação *organizar o laboratório* prevista para ser realizada após a finalização da aula, no sentido de arrumar e colocar em ordem o laboratório, constituindo uma medida organizacional necessária

para o contexto da aula e que muitas vezes não é prevista.

Já a ação pedir compreendeu o objetivo de solicitar a ação dos alunos para realizarem a atividade proposta no roteiro experimental e a concluírem os experimentos, emergindo apenas na macroação sistematização dos conceitos.

Quanto a ação questionar surge na macroação introdução e reaparece na realização dos experimentos, com o sentido de possibilitar a discussão do tema gerador a ser proposto na introdução da aula: *questionar sobre o tema (Identificação dos íons Cálcio e Ferro)*, e retomado na etapa de realização dos experimentos se desdobrando na microação *questionar os alunos a respeito da mudança de coloração* e na ação *explicar*.

Por fim, a ação responder necessita de uma pergunta (da ação de outro) e assim, as licenciandas preveem a participação dos alunos no sentido de solucionar possíveis dúvidas, após toda a etapa de realização dos experimentos e da sistematização dos conceitos.

Em síntese, D2 na etapa de planejamento objetivou 8 ações pretendidas a serem realizadas na etapa de execução da aula experimental investigativa, ao qual manifestam as relações das licenciadas com o ensino e com a aprendizagem dos alunos.

De modo a identificar e categorizar as ações docentes executadas pela dupla 2, realizamos a transcrição do vídeo da aula D2.AEI1.04.07 (Apêndice D). A seguir, traremos uma sinopse da etapa de execução da aula.

Esta aula, foi ministrada em uma turma do 2º semestre do curso Técnico em Química em duas aulas geminadas de 50 minutos (1 hora e 40 minutos), iniciando às 19h20min e com término às 20h40min. A aula iniciou com a fala da dupla pedindo para os alunos, que estavam chegando, se dividirem em grupos para que todos pudessem realizar os experimentos. O laboratório contava com quatro bancadas que já se encontravam divididas e organizadas com os materiais a serem utilizados nos experimentos e com o roteiro experimental. Então, conforme os alunos chegavam se encaminhavam para os grupos que eram formados a onde já estavam os materiais. A aula contou com a participação de 10 alunos, que formaram 3 grupos (distribuídos entre 3 a 4 alunos).

Após os alunos se organizarem, iniciou a aula falando sobre a finalidade do experimento, realizou a leitura do tema da aula e contextualizou falando sobre a importância do leite na alimentação e sobre o combate à

desnutrição. Depois, discuti com os alunos sobre a importância dos íons Cálcio e Ferro no nosso corpo, os instigando a falarem sobre o que sabiam sobre o tema.

Assim, propõem a questão problema da aula, ao qual leram a questão para a turma (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 (Ca^{+2} e Fe^{+3}) em alguns alimentos?), e falaram que os alunos teriam a oportunidade de identificar a presença de íons em amostras de leite. Em seguida, iniciaram a leitura do roteiro experimental explicando cada etapa a ser realizada e orientando sobre os reagentes e a como realizar alguns procedimentos, como pingar aos poucos a fenolftaleína e pede para os alunos irem observando e anotando no roteiro as mudanças observadas.

Partindo para o processo de realização dos experimentos, a dupla ficava auxiliando os alunos nos grupos, orientando e tirando dúvidas sobre os procedimentos e explicando como usar algumas vidrarias e materiais do laboratório. Nesta etapa, aconteceram algumas situações específicas, como quando uma das licenciadas teve que ficar ajudando os alunos na capela, devido as dificuldades que estavam apresentando em manusear as vidrarias e preparar as soluções. Também, tiveram que ensinar e auxiliar os alunos a homogeneizar os tubos de ensaio, a aferir o menisco das vidrarias, a usar a Pêra e a dobrar o papel para a filtração.

Os alunos conforme terminavam os experimentos começavam a responder as questões finais presente no roteiro experimental, para ser entregue a dupla. Assim, após 66 minutos de realização dos experimentos, iniciou-se a explicação e discussão dos experimentos, ao qual a dupla escrevia a equação química envolvida na lousa do laboratório, explicava as reações e buscava discutir com os alunos os resultados observados nos experimentos, e para cada pergunta escreviam a resposta na lousa. A explicação, primeiramente, foi dos resultados das etapas de identificação dos íons Ferro e depois, das duas etapas de identificação do íon Cálcio.

Depois, a dupla revelou os tipos de leites que estavam nas amostras, A, B, C e D, que utilizaram nas etapas de identificação dos íons. As caixas de leite foram escondidas dos alunos e foram analisados 3 tipos: normal (sem presença de Ferro, amostras A e C), enriquecido com ferro (amostra B) e enriquecido com cálcio (amostra D).

No final, pediram para os alunos responderem as questões do

roteiro experimental e entregarem para a professora regente da turma após o intervalo, devido ao pouco tempo que faltava para finalizar a aula. Por fim, a dupla realizou a organização do laboratório, lavaram as vidrarias, guardaram os materiais e tiraram dúvidas dos alunos sobre as questões.

Apresentamos a seguir no Quadro 23 as descrições das categorias de ações docente realizadas pela dupla D2 na etapa de execução da aula experimental investigativa, que foram encontradas após a transcrição da aula. Lembramos que tais ações foram delimitadas a partir do significado do verbo consultado no dicionário e das ações encontradas em pesquisas do Grupo PROAÇÃO, conforme o Quadro 12 (seção 2.5), ao qual ganharam novos objetivos ou emergiram do contexto da aula analisada. O quadro apresenta as categorias de ações executadas (coluna 1) e suas descrições (coluna 2), incluindo as ações já abordadas nas outras etapas.

Quadro 23 – Descrição das ações docentes executadas – AEI.D2

Ações executadas	Descrições
1.Auxiliar	Ações que envolvem o auxílio, ajuda ou assessoramento dos licenciandos aos alunos na realização dos experimentos e exercícios.
2.Avisar	Ações que fornecem comunicações no sentido de informar, prevenir, alertar e aconselhar sobre os experimentos ou atividades.
3.Consultar	Ações que compreendem a consulta de materiais de apoio preparados pelos licenciandos que auxiliam no ensino.
4.Contextualizar	Ações que inserem/integram uma situação ou discurso em um contexto que tenha relação com o ambiente, o conteúdo e/ou tema da aula.
5.Conversar	Ações que envolvem conversas entre os licenciandos ou outras pessoas sobre qualquer assunto relacionados a aula ou não.
6.Cumprimentar	Ações que se realizam apresentações, cumprimentos ou saudações dos licenciandos para a turma.
7.Deslocar	Ações que se referem a movimentação dos licenciandos pelo laboratório, de um ponto para outro.
8.Escrever	Ações que se restringem a escrever ou registrar informações na lousa, caderno ou papéis.
9.Esperar	Ações que envolvem a espera da ação dos alunos, do colega da dupla ou da professora.
10.Explicar	Ações que visam a explicação do conteúdo, atividades a serem realizadas, procedimentos, resultados dos experimentos e processos a fins técnicos de manipular um instrumento, vidraria ou substância; no sentido de esclarecer, expor, justificar, ensinar.
11. Ler	Ações relacionadas à leitura do roteiro pelos licenciandos em voz audível.
12.Manipular	Ações que envolvem o preparo de experimento pelas mãos dos licenciandos.
13.Manusear	Ações referentes ao pegar ou mexer com as mãos uma vidraria, um reagente, roteiros, itens pessoais etc.
14.Organizar	Ações que se refere a colocar ordem, arrumar, dispor, estabelecer uma estrutura de organização para funcionamento e conclusão da aula.
15.Orientar	Ações referentes às orientações, dicas, direcionamentos de como fazer tal passo do procedimento experimental.
16.Pedir	Ações que envolvem a solicitação e pedidos que os licenciandos fazem aos

	alunos, no que se refere a fazer algo.
17.Perguntar	Ações que correspondem às perguntas feitas aos alunos ou professora da turma.
18.Providenciar	Ações que envolvem o fornecimento de materiais e reagentes para os alunos realizarem os experimentos.
19.Questionar	Ações que colocam em questão ou indagam no sentido de problematizar o conteúdo ou o experimento, para levar a discussão.
20.Responder	Ações relacionadas às respostas dadas às perguntas dos alunos.
21.Supervisionar	Ações que visam supervisionar, inspecionar e/ou observar as ações dos alunos no desenvolvimento dos experimentos ou outras atividades, no sentido de monitorar.

Fonte: a autora.

Nesta aula, encontramos 21 ações executadas pela dupla D2 ao ministrar a aula e dentre elas estão as ações previstas pela dupla: *contextualizar, escrever, explicar, organizar, pedir, questionar e responder*, sendo que quase todas as ações pretendidas apareceram na execução da aula. Também, ocorreu a emergência da ação: *ler*, não contemplada na aula da dupla D1. Na sequência descreveremos essas ações no contexto desta aula, justificando as escolhas e sentidos concedidos.

Na ação auxiliar, nos referimos as microações que identificamos a ajuda prestada pelos licenciandos aos alunos no decorrer da realização dos experimentos, principalmente no auxílio da manipulação das soluções e no uso das vidrarias e técnicas experimentais. É uma ação que emerge do protagonismo dos alunos nos experimentos.

A ação avisar compreende as microações com o intuito principal de alertar sobre cuidados com reagentes, como o uso do indicador fenolftaleína; ou de avisar sobre o início de algum momento da aula e informar sobre algum procedimento experimental ou etapa da explicação (D2.AEI.UA37, 44 e 73, por exemplo)

A ação consultar, refere-se aos momentos em que as licenciandas consultavam o plano de aula e o roteiro experimental. São ações que ocorreram no momento de introdução da aula, ao qual usaram o plano de aula para consulta das informações sobre a contextualização do tema da aula; para o auxílio nos procedimentos dos experimentos e também para a esquematização das equações químicas na lousa no momento de explicação dos experimentos (D2.AEI.UA11, 244).

A ação contextualizar, emergiu da introdução da aula compreendendo o mesmo sentido pretendido pela dupla, referindo-se ao momento

que em que foi falado sobre a importância do consumo do leite no combate à desnutrição por meio do enriquecimento do leite, sobre a importância dos íons Cálcio e Ferro no organismo, associando ao tema da aula, ao qual possibilitou a emergência da ação *perguntar* e a ocorrência da ação *questionar* prevista (D2.AEI.UA21 e 23).

Na ação conversar, enquadramos momentos em que percebemos as licenciadas dialogando entre si ou com a professora da turma ou com alunos, no sentido de trocar ideias sobre assuntos relacionados ou não a aula, muitos desses momentos não foi possível captar o áudio da conversa.

Na ação cumprimentar, enquadramos uma fala em que ocorre o emprego dessa ação [*Então, gente, boa noite. UA3*], ocorrendo apenas no início da introdução da aula.

Quanto a ação deslocar, abrangemos os deslocamentos feitos pela dupla no sentido de ir de um lugar para outro, compreendendo microações do tipo, desloca até o armário, desloca até o grupo, desloca até a capela (D2.AEI.UA.98 e189, a exemplo). Esta categoria, também se revelou articulada com as ações *auxiliar, manusear, providenciar e supervisionar*, ou seja, o deslocamento tornou-se uma ação secundária, cujo o objetivo principal era dar auxílio, por exemplo, ao qual consideramos como ação primária. Assim, não verificamos muitos deslocamentos feitos pelas licenciandas.

Na ação escrever, acomodamos os momentos que as licenciandas escreveram na lousa do laboratório, como escreve as equações químicas das reações na lousa, esquematiza os resultados dos experimentos na lousa, escreve a resposta na lousa. É uma ação que apareceu associada a explicação dos experimentos com uso dos recursos lousa e giz, e em seguida proferia explicações.

Na ação esperar identificamos momentos de espera dos licenciandos no sentido de espera a ação dos alunos, do colega da dupla. A espera na introdução e na explicação foi de modo a esperar o colega da dupla falar e alunos responderem as perguntas, ou seja, esperas pelas ações orais. Já na execução dos experimentos interpretamos a espera em relação a conclusão das ações motrizes (manipulativas) dos alunos (D2.AEI.UA43, 115, 150 por exemplo).

A ação explicar se direcionou a explicação dos resultados dos experimentos com o uso das reações esquematizadas na lousa. Para cada etapa realizada nos experimentos as licenciandas explicavam os produtos formados, as

mudanças nas colorações e como poderiam identificar a presença dos íons. Também, inclui microações que buscavam explicar aos alunos algum procedimento para a execução dos experimentos ou sobre a função de alguns reagentes.

Além disso, na ação explicar envolveu os momentos que identificamos que as licenciadas buscavam fornecer maior explicação sobre alguns procedimentos técnicos, como ensina a usar a Perâ (instrumento de sucção de líquidos em pipetas), ensina a homogeneizar a solução, ensina a pipetar (D2.AEI.UA118, 158 e 186). São ações relacionadas as dificuldades que os alunos apresentavam frente aos procedimentos experimentais, aos quais não sabiam manipular vidrarias e preparar soluções. Situações que emergiram da participação dos alunos na realização dos experimentos.

A ação ler compreendeu momentos que a dupla enunciou em voz alta os conteúdos descritos no plano de aula ou no roteiro experimental. A leitura emergiu na introdução da aula (D2.AEI.UA13), ao qual as licenciadas apresentaram o tema por meio da leitura de algumas frases contidas no plano de aula, comentavam sobre, realizava perguntas e davam continuidade a leitura. Também, leram o roteiro experimental com os alunos, explicando e orientando a cada passo descrito na leitura.

A ação manipular descreve momentos em que a dupla preparava soluções, operavam vidrarias e técnicas procedimentais, visando ensinar a manipular algum material ou equipamento, ou auxiliar os alunos na realização de alguma etapa. No contexto dessa aula, frente as dificuldades que os alunos estavam apresentando na manipulação dos experimentos, as licenciadas precisaram assumir em alguns momentos a posição de executor do processo experimental, aparecendo tal ação, de modo a dar encaminhamento aos experimentos. É uma ação que teve papel acessório das ações do tipo *auxiliar* e *ensinar* (D2.AEI.UA99, 100 e 101, por exemplo). Entendemos também, que a ação manipular requer o sentido dado a ação manusear, estando diretamente relacionada a ação manusear, para que ela ocorra.

Na ação manusear acomodamos movimentos motrizes de pegar, mover ou segurar algum material, como pegar uma vidraria, pegar o plano de aula, dobra o papel filtro. Entendemos que o manuseio nem sempre leva ao manipular, poso manusear sem que o meu objetivo final seja manipular, por isso delimitamos esta ação para um contexto que vai além da atividade experimental.

A ação organizar compreendeu as microações relacionadas com a

organização de grupos para o desenvolvimento da atividade experimental, também, de materiais e vidrarias para a realização dos experimentos e no sentido organizacional do ambiente do laboratório (D2.AEI.UA4, 134 e 318).

Na ação orientar acomodamos momentos de orientações sobre a organização dos grupos (D2.AEI.UA7) e instruções sobre os procedimentos experimentais e exercícios, de modo a direcionar as ações dos alunos, antes e durante a realização dos experimentos (D2.AEI.UA60, 79).

Na ação pedir acomodamos as solicitações feitas aos alunos principalmente relacionadas aos experimentos, como pede para anotar as observações, pede para enumerar os tubos de ensaio, pede para usar apenas algumas gotas do indicador, pede para usar a proveta e até mesmo pedidos no sentido de gerir o tempo da aula, como pede para ir mais rápido, pede para agilizar as etapas.

Na ação perguntar enquadrámos perguntas no sentido de envolver os alunos no contexto da aula (D2.AEI.UA24) e no processo de explicação dos conteúdos, de modo a averiguar os conhecimentos prévios e as compreensões do processo experimental [*A etapa um do íon Ferro, o que vocês observaram? O que aconteceu? UA257*] e da explicação [*Alguma dúvida? UA278*].

Na ação providenciar identificamos macroações no sentido de fornecimento de materiais complementares para a realização dos experimentos, como fornece a caneta para marcação na vidraria, providencia pipeta ao aluno, providencia béqueres para descarte dos reagentes (D2.AEI.UA137 por exemplo).

Na ação questionar acomodamos a microação relacionada a questão problema da aula: como podemos identificar a presença desses íons, Cálcio e Ferro, em alguns alimentos? (D2.AEI.UA41), ao qual compreendemos ser emergente do contexto da aula experimental investigativa, por isso delimitamos essa categoria de ação. É uma categoria que diz respeito ao objetivo da aula experimental, de modo a levar os alunos a investigar tal questionamento.

Na categoria responder buscamos enquadrar todas as respostas audíveis das licenciandos as perguntar dos alunos, ao qual apareceram com o objetivo principal de tirar dúvidas dos alunos sobre os procedimentos experimentais, dos resultados dos experimentos e sobre o conteúdo químico.

Na categoria supervisionar buscamos enquadrar momentos em que observamos as licenciandas monitorando ou averiguando o encaminhamento das

ações dos alunos, estando associada principalmente a realização dos experimentos. Esta ação aparece com certa recorrência nesta aula, ao qual interpretarmos que foi recorrente as dificuldades que os alunos apresentaram na manipulação dos experimentos.

Assim, com o intuito de observarmos todo este movimento de acomodação das categorias de ações docente executadas na AEI.D2, apresentamos o Quadro 24 com a distribuição das ações (coluna 2) nas macroações (coluna 1): introdução da aula; realização e explicação dos experimentos, sistematização dos conceitos e finalização da aula, ao qual foram definidas e delimitadas na etapa de planejamento da aula e que foram executadas na regência. O quadro também mostra um extrato geral das microações de modo a exemplificar as categorias encontradas (coluna 3).

Quadro 24 – Categorização das ações docentes executadas – AEI.D2

Macroações (min)	Ações executadas	Microações
Introdução da aula (Tempo executado 7')	Esperar	Espera os alunos chegarem.
		Espera a colega falar.
		Espera os alunos se organizarem nos grupos.
		Espera a professora da turma falar.
	Conversar	Conversa entre a dupla.
	Cumprimentar	Cumprimenta os alunos.
	Consultar	Consulta o plano de aula.
	Manusear	Pega plano de aula.
		Pega roteiro experimental.
	Organizar	Organiza os alunos em grupos.
	Ler	Faz a leitura da contextualização no plano de aula.
	Contextualizar	Contextualiza com a importância do consumo de leite.
		Contextualiza com a importância dos íons Ferro e Cálcio.
	Perguntar	Pergunta sobre os íons no organismo.
		Pergunta se sabem como identificar os íons no alimento.
Responder	Responde a própria pergunta.	
Questionar	Problematiza o conteúdo com o tema gerador.	
Avisar	Avisa a finalidade da aula.	
	Avisa o que será realizado.	
Realização dos experimentos (Tempo executado 79')	Ler	Faz a leitura do roteiro experimental com os alunos.
	Avisar	Alerta sobre algumas etapas dos experimentos.
		Avisa para perguntar em caso de dúvida.
		Avisa para não confundir as amostras de leite.
		Avisa o horário.
	Pedir	Pede para o aluno ir em outro grupo.
		Pede para anotar as observações.
		Pede para usar apenas 3 gotas de indicador.
		Pede para agilizar os experimentos.
		Pede para descartar no béquer as soluções.
		Pede para enumerar as vidrarias.
	Explicar	Explica as etapas dos procedimentos experimentais.
		Explica a funcionalidade do reagente (Semorin).

		Explica os resultados dos experimentos.
		Explica mostrando as reações químicas.
		Explica a mudança de coloração em cada tubo.
		Explica como identificar os íons.
		Explica uma técnica (Filtrar, aferir o menisco).
		Explica a usar um instrumento (Perô sucção).
	Orientar	Orienta a onde encontrar os reagentes.
		Orienta como proceder em alguns procedimentos.
		Orienta a enumerar os tubos de ensaio.
		Orienta a deixar em repouso por 5 minutos.
		Orienta como o aluno na etapa do experimento.
		Orienta como responder a questão.
	Organizar	Organiza vidrarias na bancada e capela (provetas, pipeta).
	Conversar	Conversa com os alunos.
		Conversa entre a dupla.
	Auxiliar	Auxilia os alunos na capela.
		Auxilia no uso dos instrumentos.
		Auxilia a homogeneizar o tubo de ensaio.
		Auxilia na filtração.
	Manusear	Pegar pipeta.
		Pega vidraria (béquer).
		Pega roteiro experimental.
		Segura a bureta.
		Dobra papel filtro.
	Providenciar	Providencia vidrarias.
		Providencia caneta para enumerar os tubos de ensaio.
		Providencia os reagentes para os grupos na capela.
	Deslocar	Desloca até o grupo.
		Desloca até a capela.
		Ensina a usar um instrumento (Perô sucção).
	Manipular	Mede os reagentes.
		Prepara a filtração no grupo.
		Homogeneiza os reagentes.
	Perguntar	Pergunta sobre a finalidade do Ácido na solução.
		Pergunta se precisam de reagente.
		Pergunta sobre o que observaram no experimento.
		Pergunta se ficou dúvida.
	Responder	Responde às dúvidas dos alunos sobre o experimento.
		Responde as dúvidas sobre a explicação.
	Supervisionar	Supervisiona caminhando pelos grupos.
		Supervisiona os alunos na capela.
		Supervisiona a etapa do procedimento experimental.
	Esperar	Espera realizar os procedimentos experimentais.
		Espera os alunos falar/perguntar.
		Espera concluir as etapas dos experimentos.
		Espera responder alunos responder as perguntas.
	Consultar	Consulta o roteiro experimental.
Consulta o material de apoio com as reações.		
Escrever	Esquematiza as reações químicas na lousa.	
	Escreve os resultados na lousa.	
Sistematização dos conceitos (Tempo executado 4')	Manusear	Pega as caixas de leite.
	Explicar	Explica os tipos de leite que tinha nas amostras.
		Explica a diferença dos leites.
	Esperar	Pega os roteiros experimentais respondidos.
		Espera alunos falar.
Responder	Espera professora da turma falar.	
Pedir	Responde a pergunta do aluno.	
		Pede para responder as questões do roteiro.

	Conversar	Conversa com a professora sobre a entrega das questões.	
	Avisar	Avisa para entregar na próxima aula as questões.	
Finalização da aula (Tempo executado 3')	Responder	Responde a dúvida do aluno sobre a questão.	
	Manusear	Recebe roteiro experimental do aluno.	
	Conversar	Conversa entre a dupla.	
	Organizar		Organiza o laboratório.
			Guarda as vidrarias e reagentes.
		Organiza os materiais pessoais.	

Fonte: a autora.

Podemos observar pelo quadro acima, que a aula experimental da dupla D2 foi caracterizada por 21 ações executadas, distribuídas em 4 grandes momentos, que emergiram a partir do contexto da aula analisada e expressam as ações centrais realizadas pela dupla.

Na macroação introdução da aula ocorreu a execução de 12 ações distintas que a caracteriza: *avisar, consultar, contextualizar, conversar, cumprimentar, esperar, ler, manusear, organizar, perguntar, questionar e responder*.

Nessa macroação, a dupla D2 iniciou organizando os alunos em grupo e introduziram o tema da aula, por meio da contextualização da importância do consumo de leite e dos íons Ferro e Cálcio no organismo de modo a chegar na questão problema da aula e, assim, avisam sobre a finalidade da aula. Então, ações como *organizar, consultar, ler, contextualizar, perguntar, responder e questionar* foram identificadas nesse primeiro momento, associadas com o ensino.

As ações *cumprimentar, contextualizar e questionar* apareceram somente na introdução da aula. A ação *cumprimentar* por tratar-se de uma abertura de saudação a turma dando início a fala. A ação *contextualizar* e *questionar* pelo fato de a dupla ter introduzido a aula com um tema gerador e problematizado a aula experimental.

Na macroação realização e explicação dos experimentos podemos observar a execução de 19 ações docente: *auxiliar, avisar, conversar, consultar, deslocar, escrever, esperar, explicar, ler, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, responder e supervisionar*.

Depois da introdução do tema da aula, deram início a leitura do roteiro experimental com os alunos, ao qual podemos observar a emergência das ações: *orientar* e *explicar*, no sentido de conduzir as ações dos alunos e esclarecer os procedimentos experimentais.

Após as explicações e orientações sobre os procedimentos

experimentais apresentado no roteiro, iniciou o momento de realização dos experimentos pelos alunos, ao qual vimos a emergência das ações do tipo: *auxiliar, avisar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, providenciar e supervisionar*, que identificamos como ações centrais desse momento.

No momento da explicação, temos a emergência das ações *escrever, explicar, perguntar e responder*, praticamente. São ações que caracterizam o momento em que a dupla escrevia a equação química da reação envolvida, explicava os resultados dos experimentos usando as reações químicas, realizava perguntas e buscavam responder as dúvidas dos alunos quanto a explicação e sobre o experimento.

Ações como *esperar, consultar e deslocar*, compreendemos que foram ações secundárias a outras, advindas da relação com o ensino e do contexto, de aula experimental, em que o professor se desloca mais frequentemente, e da formação inicial, ao qual os licenciandos buscam consultar suas ações.

Na macroação sistematização dos conteúdos abrangeu 7 ações: *avisar, conversar, esperar, explicar, manusear, pedir e responder*, que caracterizam este momento, no qual a dupla revela os tipos de leites que foram analisados em cada amostra, não identificadas, usadas na identificação dos íons Ferro e Cálcio, então manuseiam as caixas de leite, explica os tipos de leite e responde as dúvidas dos alunos. Depois, pedem para responder as questões do roteiro e acabam avisando para entregar na próxima.

Quanto a macroação finalização da aula, prevista no planejamento da dupla, podemos caracterizá-la pelas ações: *conversar, manusear, organizar e responder*, ao qual por se tratar de um momento em que as licenciandas realizaram ações de organização da atividade experimental, guardando reagentes, lavando vidrarias, arrumando o ambiente do laboratório, tirando possíveis dúvidas dos alunos e conversando sobre o momento da aula.

Após toda a descrição das ações, macroações e microações da etapa de planejamento e execução da aula experimental investigativa da dupla D2, analisaremos as categorias pretendidas e executadas em cada macroação a fim de compreendemos melhor esta dinâmica, nos **Quadro 25, Quadro 26, Quadro 27** e **Quadro 28**. Lembramos que usamos o mesmo sistema de cores da aula da dupla D1, em que a cor verde mostra as ações e microações que aparecem tanto na etapa do planejamento quanto na execução, a cor azul as que emergiram da execução da

aula e as linhas sem o emprego de cor referem-se as que não foram contempladas.

Assim, para a macroação introdução da aula, o Quadro 25 nos permite analisar nem todas as ações pretendidas apareceram na execução desse momento na aula e que a dupla fez uma estimativa de 20 minutos para a realização, mas ao executar concluíram a etapa em 7 minutos.

Quadro 25 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Introdução da aula – AEI.D2

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Introdução da aula (Previsto 20 min., executado 7 min.)	Organizar a turma em 4 grupos.	Organizar	Organizar	Organiza os alunos em grupos.
	Contextualizar o conteúdo da aula (consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo).	Contextualizar	Contextualizar	Contextualiza com a importância do consumo de leite.
	Contextualizar o tema da aula (consumo diário de leite).			Contextualiza com a importância dos íons Ferro e Cálcio.
	Questionar sobre o tema (Identificação dos íons Cálcio e Ferro).	Questionar	Questionar	Questiona o conteúdo com o tema gerador.
	Discutir sobre a importância dos íons cálcio e ferro.	Discutir	Conversar	Conversa entre a dupla.
	Distribuir o roteiro experimental a cada grupo.	Distribuir	Cumprimentar	Cumprimenta os alunos.
			Consultar	Consulta o plano de aula.
			Manusear	Pega plano de aula. Pega roteiro experimental.
			Ler	Faz a leitura da contextualização no plano de aula.
			Perguntar	Pergunta sobre os íons Cálcio e Ferro no organismo. Pergunta se sabem como identificar os íons no alimento.
			Responder	Responde a própria pergunta.
		Avisar	Avisa a finalidade da aula. Avisa a próxima etapa da aula.	

Fonte: a autora.

A interpretação do Quadro 25 nos ajuda a identificar a emergência de mais 8 ações no momento da execução da aula. A ação *contextualizar*, previstas inicialmente devido a utilização da atividade experimental investigativa, originou outras 3 microações contempladas nas ações: *consultar*, *ler* e *perguntar*. Interpretamos que essas ações detalham o direcionamento que a dupla deu para o momento de acordo com a relação estabelecida com o ensino. Por exemplo, contextualiza sobre a importância dos íons, corresponde a microação faz perguntas sobre a presença dos íons Cálcio e Ferro no organismo, ou em relação a ação *ler*,

em que optam por fazer a leitura do texto descrito no plano de aula.

Ao questionarem sobre como os alunos poderiam determinar a presença dos íons nos alimentos, resultou na comunicação de que os alunos iriam realizar experimentos no sentido de empregar relacionados à análise qualitativa de cátions, presentes em amostras de leite normal e enriquecido de modo a tentarem reconhecer os íons Cálcio e Ferro, emergindo a ação *avisar*.

Com relação a ação pretendida *distribuir*, consideramos que ela não apareceu nas ações executadas, pois antes de iniciar a aula as bancadas já se encontravam arrumadas com as vidrarias, reagentes e o roteiro experimental, ao qual a dupla já tinha deixado disponibilizado para os alunos.

Quanto a ação *discutir*, embora não tenha sido categorizada nas ações executadas, interpretamos que a ação *perguntar* apresentou certa relação no sentido de levantar questões sobre os íons no organismo, por meio de perguntas que visavam instigar os alunos a falar o que sabiam sobre o assunto, mostrando que de alguma forma as licenciandas buscaram a contemplar. Esta ação também pode ser interpretada sobre o fato das licenciandas em alguns momentos responderem as suas próprias, quando não ocorreu a participação dos alunos nas respostas, ao qual entendemos que para ocorrer a discussão, precisa ocorrer a participação do aluno.

Quanto ao tempo da aula, podemos tentar inferir que as licenciandas previram um tempo de 20 minutos de introdução com o objetivo de englobar a ação *discutir*, mas realizaram em apenas 7 minutos, ao qual atribuímos o fator insegurança e nervosismo inicial por ser a primeira aula que realizaram no contexto escolar e o acanhamento dos alunos em participar frente as licenciandas.

Assim, a dupla encaminha para o próximo momento da aula apresentado no Quadro 26 que traz as categorias das etapas do planejamento e execução para a macroação: realização e explicação dos experimentos, ao qual podemos verificar que todas as ações pretendidas foram executadas. Das 4 ações previstas: organizar, pedir, explicar e questionar, ocorreu a emergência de 15 ações executadas nesse momento. Também, podemos verificar que a dupla planejou um tempo de 50 minutos para a realização e explicação dos experimentos, porém, captamos um tempo de 79 minutos no momento da execução, excedendo um pouco no tempo.

Quadro 26 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Realização e explicação dos experimentos – AEI.D2

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Realização dos experimentos (Previsto 50 min., executado 79 min.)	Organizar as bancadas com os materiais e reagentes.	Organizar	Organizar	Organiza vidrarias na bancada e capela (provetas, pipeta).
	Pedir que os resultados sejam observados e anotados.	Pedir	Pedir	Pede para anotar as observações.
	Pedir para que façam uma comparação em relação a coloração.			Pede para usar apenas 3 gotas de indicador.
	Explicar como serão as etapas de identificação do íon ferro.			Pede para agilizar os experimentos.
	Explicar como serão as etapas de identificação do íon cálcio.	Explicar	Explicar	Pede para descartar no béquer as soluções.
	Explicar apresentando as reações envolvidas nas etapas realizadas.			Pede para enumerar as vidrarias.
				Explica as etapas dos procedimentos experimentais.
				Explica a funcionalidade do reagente (Semorin).
				Explica os resultados mostrando as reações químicas.
				Explica a mudança de coloração em cada tubo.
	Explica como identificar os íons.			
	Explica uma técnica (Filtrar, aferir o menisco).			
	Questionar aos alunos a respeito da mudança de coloração.	Questionar	Ler	Explica a usar um instrumento (Pera de sucção, bureta).
			Conversar	Faz a leitura do roteiro experimental com os alunos.
			Auxiliar	Conversa entre a dupla.
				Conversa com alunos.
			Manusear	Auxilia os alunos na capela.
				Auxilia no uso dos instrumentos.
				Auxilia a homogeneizar o tubo de ensaio.
			Avisar	Pegar pipeta.
				Pega vidraria (béquer).
				Pega roteiro experimental.
				Pegar pipeta.
			Providenciar	Alerta sobre algumas etapas dos experimentos.
				Avisa para perguntar em caso de dúvida.
				Avisa para não confundir as amostras de leite.
			Deslocar	Avisa o horário.
		Providencia vidrarias.		
		Providencia caneta para enumerar os tubos de ensaio.		
		Manipular	Providencia os reagentes para os grupos na capela.	
			Desloca até o grupo.	
		Orientar	Desloca até a capela.	
			Mede os reagentes.	
			Prepara a filtração no grupo.	
			Homogeneiza os reagentes.	
			Orienta a onde encontrar os reagentes.	
			Orienta como proceder nos procedimentos.	
			Orienta o aluno na etapa do experimento.	

		Orienta como responder a questão.
	Supervisionar	Supervisiona caminhando pelos grupos.
		Supervisiona os alunos na capela.
		Supervisiona a etapa do procedimento experimental.
	Esperar	Espera realizar os procedimentos experimentais.
		Espera os alunos falar/perguntar.
		Espera concluir os experimentos.
		Espera responder perguntas.
	Consultar	Consulta o roteiro experimental.
		Consulta o plano de aula (reações).
	Escrever	Esquematiza as reações químicas na lousa.
		Escreve os resultados na lousa.
	Perguntar	Pergunta sobre a finalidade do Ácido na solução.
		Pergunta se precisam de reagente.
		Pergunta sobre o que observaram no experimento (mudança de coloração).
		Pergunta se ficou dúvida.
	Responder	Responde dúvidas sobre o experimento.
		Responde dúvidas sobre a explicação.

Fonte: a autora.

Dentre as ações pretendidas para este momento, a ação *organizar* foi realizada antes do início da aula, ao qual já foi disponibilizado, nas bancadas, todos os materiais necessários para a realização dos experimentos. Nessa aula, por ter sido ministrada em um curso Técnico, as licenciandas contava com o apoio de um técnico de laboratório da escola, ao qual providenciou quase todas as vidrarias e reagentes, deixando organizado no laboratório. A dupla também chegou um pouco mais cedo para ter este momento de organização, por isso entendemos que esta ação foi contemplada.

Essa macroação foi iniciada pelo momento de leitura do roteiro experimental com os alunos, que conforme realizavam a leitura das etapas procedimentais iam explicando e fornecendo orientações e solicitações, no sentido de direcionar a ação do aluno de modo a possibilitar melhor interação entre aluno e experimento.

Assim, podemos verificar que as microações: *explicar como serão as etapas de identificação do íon ferro, explicar como serão as etapas de identificação do íon cálcio e pedir que os resultados sejam observados*, foram abordadas no momento de execução desta macroação nas ações *pedir* e *explicar*, conforme indicado no **Quadro 18**, e emergiram ações completares do tipo: *orientar* e *avisar*, relacionadas com os procedimentos experimentais. Então, podemos inferir que as ações: *ler, explicar, pedir, orientar* e *avisar*, indicam o caminho estabelecido para a

apresentação dos experimentos a serem realizados, de acordo com suas microações.

Quanto a ação pretendida *questionar*, entendemos que ela foi abordada na microação executada: *pergunta sobre o que observaram no experimento (mudança de coloração)*, em que a dupla realiza perguntas no sentido de investigar o que os alunos observaram sobre a mudança de coloração e que está relacionada com a microação pretendida: *explicar apresentando as reações envolvidas nas etapas realizadas*, que também foi contemplada na ação executada *explicar*, no momento em que a dupla iniciou as explicações dos experimentos, ao qual, emergiu as ações *consultar*, *escrever* e *perguntar*, que estão diretamente relacionadas com o momento de explanação dos resultados observados nas etapas experimentais, por meio da consulta das equações químicas descritas no plano de aula que eram esquematização na lousa e assim explicadas buscando alcançar aos objetivos propostos nas ações pretendidas *questionar* e *explicar* previstas no plano de aula.

Agora, no contexto da participação dos alunos na atividade experimental possibilitou a emergência das ações *auxiliar*, *manusear*, *manipular*, *providenciar* e *supervisionar*, que interpretamos como ações centrais que detalham o direcionamento das ações docentes da dupla no momento de realização dos experimentos. As ações *avisar*, *pedir*, *orientar*, *deslocar*, *esperar* e *conversar* compreendemos que são ações complementares as demais, ou seja, surgem de forma secundária a partir do contexto e ambiente vivenciando no momento.

Com relação a ação *explicar*, vemos a emergência de microações relacionadas ao contexto participativo dos alunos na execução da atividade experimental, em que apresentaram dificuldades manipulativas, por exemplo, quando explicaram o processo de filtração, a dobrar o papel filtro e a homogeneizar as soluções no tubo de ensaio.

Deste modo, a dupla em alguns momentos precisou assumir o protagonismo em algumas etapas procedimentais, emergindo a ação *manipular*, em que uma das licenciandas precisou assumir o processo de medição e aferição dos reagentes, devido ao tempo que os alunos estavam levando para realizar tal processo, pois muitos não sabiam manusear algumas vidrarias e instrumentos de medição como bureta, pera de sucção e pipetas, ou quando precisaram ajudar os grupos a homogeneizar as soluções e a realizar o processo de filtração.

Assim, a dupla levou mais tempo nessa etapa da aula, devido a emergência dessas dificuldades que encontraram na relação do aluno com o experimento, mas ao qual compreendemos que tais ações possibilitaram maior envolvimento dos alunos com os experimentos.

O Quadro 27 apresenta a articulação entre as ações pretendidas e as ações executadas para a macroação sistematização dos conceitos. No planejamento da aula foi encontrado apenas a ação pretendida *pedir*, mas quando a dupla realizou a aula emergiram 7 ações.

Quadro 27 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Sistematização dos conceitos – AEI.D2

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Sistematização dos conceitos (Previsto 20 min., executado 4min)	Pedir para responderem as questões do roteiro.	Pedir	Pedir	Pede para responder as questões do roteiro.
	Pedir para concluírem a atividade experimental.			
			Manusear	Pega as caixas de leite.
			Explicar	Explica os tipos de leite que tinha nas amostras.
				Explica a diferença dos leites.
			Esperar	Pega os roteiros experimentais respondidos.
				Espera alunos falar.
		Responder	Espera professora da turma falar.	
		Conversar	Responde a pergunta do aluno.	
		Avisar	Conversa com a professora sobre a entrega das questões.	
			Avisa para entregar na próxima aula as questões.	

Fonte: a autora.

Para a macroação sistematização dos conceitos foi previsto a ação *pedir*, pois seria o momento em que solicitaria aos alunos que respondessem as questões finais do roteiro experimental e daria um tempo de 20 minutos para que ocorresse. Podemos observar que esta ação foi contemplada no momento da aula, porém devido ao tempo extrapolado na macroação realização e explicação dos experimentos este momento ocorreu de forma breve em apenas 4 minutos, pois a aula estava perto de finalizar, emergindo as microações conversa com a professora, de modo a acertar a entrega das questões, e avisa para entregar na próxima aula.

Assim, nesta macroação vemos a emergência das ações *manusear*, *explicar* e *responder*, que aparecem relacionadas com o momento em que a dupla conclui o questionamento feito no início da aula, explicando como chegaram no

processo de identificação dos íons Cálcio e Ferro revelando os tipos de leites que utilizaram nas amostras e explicando seus rótulos. Este momento de revelar os tipos de leite de modo que os alunos concluíssem a aula, foi acordado com a professora supervisora de estágio, sendo uma sugestão dada por ela. Deste modo, a ação mais representativa foi o *explicar* de modo a concluírem a proposta da aula.

O Quadro 28 traz as categorias das etapas do planejamento e execução para a macroação finalização da aula, ao qual podemos observar que das ações pretendidas todas foram realizadas e emergiu duas ações acessórias a essas, a ação *manusear* no sentido de receber os roteiros experimentais de alguns grupos que tinham respondido as questões ao longo da execução dos experimentos e a ação *conversar* que está associada ao contexto do estágio e da formação inicial, ao qual aproveitaram para discutir entre eles sobre a aula e conversar com a professora sendo um momento de *feedback* da aula.

Quadro 28 – Articulações entre ações pretendidas e executadas na macroação Finalização da aula – AEI.D2

	Pretendidas		Executadas	
	Microações	Ações	Ações	Microações
Finalização da aula (Previsto 10 min., executado 3 min.)	Responder o surgimento de dúvidas.	Responder	Responder	Responde a dúvida do aluno sobre a questão.
	Organizar o laboratório.	Organizar	Organizar	Organiza o laboratório.
			Manusear	Recebe roteiro experimental do aluno.
			Conversar	Conversa entre a dupla.
				Conversa com a professora da turma.

Fonte: a autora.

Quanto a macroação Finalização da aula, não foi prevista na etapa de planejamento e emergiu do processo de análise da execução da AEI.D1, ao qual se caracterizou por ações advindas do contexto de uma atividade experimental realizada no laboratório e que faz o uso de materiais como vidrarias e reagentes, ao qual exigiu microações do tipo *organizar*, no sentido de guardar aos materiais, organizar o laboratório e limpar as vidrarias, estando associadas com o local e o recurso didático utilizado.

De um modo geral, para a dupla D2 podemos evidenciar que as ações relacionadas diretamente com a realização dos experimentos não foram previstas pela dupla, tendo relação direta com a duração de tempo elevada para esta etapa e o contexto frente as relações dos alunos com a atividade experimental

que criou novas situações levando as licenciandas a tomarem decisões centradas na gestão do ensino e da aprendizagem para que as atividades fossem concluídas, mas sem deixar de pensar na aprendizagem dos alunos.

Tal fato foi evidenciado em Souza (2018) ao qual para esta aula a dupla manifestou percepções centradas em sua relação epistêmica com a aprendizagem dos alunos e na relação epistêmica com o ensino que praticaram. No momento de planejamento da aula as licenciandas pensaram que os alunos sabiam manipular os materiais, equipamentos e instrumentos de laboratório por se tratar de um curso técnico em Química e que ao executarem a aula suas percepções se voltaram para a relação da aprendizagem, emergindo ações como *ensinar*, *auxiliar*, de modo que suas preocupações se voltaram a criar meios de gerenciar a relação dos alunos com a atividade experimental e com o conteúdo.

Contudo, na busca por uma conclusão sobre as características das ações docentes, apresentaremos a seguir uma articulação entre as ações pretendidas e executadas nas aulas experimentais investigativas das duplas D1 e D2.

3.3 DISCUSSÃO DAS AÇÕES DOCENTES ENCONTRADAS NAS DUAS AULAS

Após esclarecer as categorias de ações docentes pretendidas e realizadas nas aulas experimentais investigativas de cada dupla (D1 e D2), individualmente, discutiremos agora as ações detalhadas em conjunto. É importante destacar que não comparamos as aulas no sentido de dizer como os licenciados deveriam ter agido. Nosso objetivo é explicitar semelhanças e diferenças para investigar as possíveis implicações das atividades experimentais nas ações dos licenciados.

Ambas as aulas foram planejadas para serem realizadas em 2 horas/aula (100 minutos) e utilizaram como base o plano de aula fornecido pela professora orientadora de estágio. A aula da dupla D1 foi planejada e ministrada para o terceiro ano do Ensino Médio com o conteúdo de Equilíbrio Químico, enquanto a aula da dupla D2 foi ministrada para uma turma do segundo semestre do Curso Técnico em Química, abordando o conteúdo de identificação de íons.

Categorizamos as ações em três níveis: macroações, ações e microações. As macroações detalhadas às etapas indicadas no momento de desenvolvimento/metodologia apresentam no plano de aula. As ações foram

condicionais por verbos de ação que caracterizaram as ações em cada macroação, e as microações detalharam cada ação representativa, com a permissão dos excertos estabelecidos por ações verbais ou não verbais na transcrição das aulas.

Ao buscar articulações entre as ações pretendidas traçadas a partir dos planos de aulas das duplas, elaboramos o Quadro 29 que mostra as ações previstas em cada macroação. A coloração amarelada indica as ações e microações pretendidas que se articularam e apareceram em comum nas etapas das aulas. Vale ressaltar que assumimos, para este momento, a macroação explicação, abrangendo as duas aulas para identificar as ações para esse momento, que inclui a macroação apresentação e explicação dos experimentos (dupla 1) e realização e explicação dos experimentos (dupla 2).

De maneira geral, observamos que para as duas aulas, as ações pretendidas que apareceram iguais ao longo do planejamento foram, ao todo, 7 ações pretendidas: *contextualizar*, *discutir*, *distribuir*, *explicar*, *organizar*, *pedir* e *questionar*. Na aula AEI.D1, foram concluídas 10 ações pretendidas ao todo, e emergiram as ações: aplicar, auxiliar e identificar. Já na AEI.D2, foram concluídas 8 ações pretendidas, e emergiu apenas a ação *responder*.

Quadro 29 – Síntese das ações pretendidas para a aula das duplas

	AEI.D1		AEI.D2	
	Microações	Ações Pretendidas	Ações Pretendidas	Microações
Introdução da aula	A turma em grupos.	Organizar	Organizar	A turma em grupos.
	Atribuindo funções.			
	Experimentos.			
	O conteúdo.	Contextualizar	Contextualizar	O conteúdo.
	O tema da aula.	Discutir	Discutir	O tema da aula.
	O tema.	Questionar	Questionar	O tema.
	Funções dos alunos.	Distribuir	Distribuir	Roteiro experimental
	Vidrarias reagentes.			
	Roteiro experimental.			
	O conhecimento prévio.	Identificar		
A apresentação.	Explicar			
O roteiro experimental.				
Realização dos experimentos	Na construção do conhecimento	Auxiliar	Organizar	Materiais e reagentes.
			Pedir	Anotar os resultados. Comparar a coloração.
Explicação dos	Apresentar e	Pedir	Questionar	Mudança de coloração.

experimentos	explicar.			
			Explicar	Os resultados das etapas. As reações envolvidas.
Sistematização dos conceitos	Conceitos.	Discutir	Pedir	Responder as questões.
	Os experimentos.			Concluir a atividade experimental.
	Questionário final.	Aplicar		
	Questionário final.	Distribuir		
Finalização da aula			Responder	As dúvidas.
			Organizar	O laboratório.

Fonte: a autora.

Observamos que a macroação Introdução da aula apresenta uma configuração mais próxima entre as aulas, com ações do tipo *organizar*, *contextualizar*, *questionar* e *discutir*.

De modo geral, os licenciados planejaram organizar os alunos para trabalharem em uma atividade experimental em grupos, de modo que todos pudessem participar dos experimentos e que todos fossem acomodados nas bancadas. Quanto à aula, pensei em começar contextualizando o conteúdo com um tema gerador. Na aula da dupla 1, o tema foi o efeito das altitudes elevadas no organismo, enquanto na aula da dupla 2, foi a importância dos íons Cálcio e Ferro no organismo. Associado a isso, visaram discutir com os alunos sobre o tema da aula e apresentar uma situação-problema por meio de um questionamento, permitindo que os alunos respondessem a partir da atividade experimental a ser realizada.

A ação do tipo *distribuir*, presente na Introdução, apresenta etapas separadas para a dupla 1 e se articula com a outra dupla apenas na microação "distribuir roteiros experimentais", pois ambos optaram por disponibilizar roteiros experimentais aos alunos. Na aula da dupla 1, os licenciados optaram por distribuir funções aos alunos nos grupos, denominando-os de porta-voz, relator e redator, e também planejaram distribuir os experimentos por meio de sorteio, pois iriam trabalhar com 4 experimentos diferentes entre os grupos. Essa ação prevista foi observada nas ações realizadas da dupla 1. Já para a dupla 2, as licenciadas distribuíram os roteiros nas bancadas antes da aula começar, o que não foi captado em vídeo, mas podemos considerar que realizaram essa ação.

As microações organizar experimentos e *organizar experimentos* e *organizar materiais e reagentes* ganham o mesmo sentido organizacional,

organizando os materiais e reagentes dos experimentos para que os alunos possam utilizá-los durante uma atividade experimental. Essa etapa é considerada importante e foi contemplada pelos licenciados no planejamento da aula, uma vez que o uso de atividades experimentais implica o emprego de materiais como vidros, reagentes e equipamentos, que precisam ser separados e organizados de acordo com o tipo de análise que será realizado.

Na macroação Introdução da aula da dupla 1, observamos a emergência da ação *identificar*, na qual planejamos realizar perguntas para investigar o que os alunos sabiam sobre o conteúdo de Equilíbrio Químico. Quanto à ação prevista *explicar*, objetivamos explicar como seria a apresentação dos experimentos pelos alunos, detalhando as funções que deveriam ser cumpridas. Essa ação denota o gerenciamento das ações dos alunos.

Em relação a ação prevista *explicar*, embora a dupla 2 não tenha planejado para a macroação Introdução, ela foi encontrada na macroação realização dos experimentos, na etapa de execução da aula, no sentido da microação *explicar o roteiro experimental*, ao qual realizam orientações e solicitações adicionais.

As macroações Realização dos experimentos, explicação e sistematização dos conceitos, aparecem com menor quantidade de ações pretendidas e se diferem nas duas aulas, pois cada dupla dá um direcionamento diferente para os momentos. Na macroação realização dos experimentos, para a dupla 1 temos a ação prevista *auxiliar*, no sentido de facilitar a construção dos conhecimentos dos alunos frente ao uso da atividade experimental. Para a aula da D2 previa a ação *organizar* os experimentos e *pedir* - no sentido de solicitar que os alunos anotassem as observações realizadas e observassem a mudança de coloração nas etapas dos experimentos.

Quanto a Explicação, as aulas se divergem nas ações pretendidas, devido ao rumo que cada dupla planejou para este momento, sendo que a dupla D1 pretendeu que os alunos realizem este momento, de modo que apresentem o que realizaram para a turma por abordar diferentes experimentos e que eles expliquem o que compreenderam dos resultados observados frente ao conteúdo estudado. Já D2 pretendeu realizar as explicações das reações químicas envolvidas em cada etapa do experimento, de modo que os alunos possam concluir a atividade frente as observações sobre as mudanças de coloração dos experimentos.

Em Relação a sistematização dos conceitos, a dupla 1 pretendeu

discutir sobre os conceitos envolvidos nos experimentos de modo a concluir o que foi exposto pelos alunos e depois aplicar um questionário final para que os grupos pudessem responder frente aos conceitos abordados nos experimentos, ao qual também foi planejado pela dupla 2 que os alunos respondessem algumas questões presente no roteiro final e concluíssem a atividade experimental respondendo o questionamento inicial.

A macroação Finalização da aula foi prevista apenas pela dupla 2 ao qual destinou um tempo para a realização da organização do laboratório e de responder possíveis dúvidas que os alunos possam apresentar ao resolver as questões propostas.

Assim, podemos perceber que as ações pretendidas foram aquelas em que os licenciandos consideraram como centrais para dar o direcionamento para sua aula frente ao uso da atividade experimental investigativa, ao qual podemos perceber delineamentos diferentes que revelaram os objetivos pedagógicos que atribuíram a atividade experimental investigativa, mas dentre os principais objetivos podemos ver que as ações *contextualizar*, *discutir*, *distribuir*, *organizar* e *questionar*, foram ações presentes e com comum objetivo nas duas aula experimentais pretendidas, devido a influência da atividades experimental investigativa.

Podemos observar também, que os licenciandos previram ações orais, tais como *contextualiza*, *discutir*, *explicar*, *responder*, *pedir* e *questionar*, e ações motrizes como *organizar* e *distribuir* que estão diretamente relacionadas com a o tipo de recurso didático usado. Todas estas ações pretendidas indicam o protagonismo dos licenciandos em alguns momentos da etapa de ensino e da atividade experimental de modo a ser um mediador entre o grupo e a tarefa (OLIVEIRA, 2010).

Com relação as ações executadas nas aulas das duplas, podemos observar um desdobramento das ações previstas no planejamento frente a participação dos alunos e do uso das atividades experimentais. No Quadro 30 buscamos ilustrar este processo agrupando as ações comuns e ações emergentes do contexto em cada macroação que representa os momentos da aula.

Podemos perceber que cada aula ocorreu de uma forma distinta, apresentando discrepâncias nas macroações, ao qual podemos notar que emergiram do contexto vivenciado nas aulas. Para a dupla 1 caracterizamos as ações executadas em 25 categorias: *auxiliar*, *avisar*, *chamar atenção*, *consultar*,

contextualizar, conversar, cumprimentar, deslocar, discutir, distribuir, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder, supervisionar, testar e vestir. Para a dupla 2 as ações executadas encontradas foram 21 categorias: auxiliar, avisar, consultar, contextualizar, conversar, cumprimentar, deslocar, escrever, esperar, explicar, ler, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder e supervisionar.

Quadro 30 – Síntese das ações executadas na aula das duplas

Macroações		Categorias de ação	
		AEI.D1	AEI.D2
Introdução da aula	Ações comuns	Contextualizar	Contextualizar
		Questionar	Questionar
		Organizar	Organizar
		Conversar	Conversar
		Consultar	Consultar
		Manusear	Manusear
		Perguntar	Perguntar
		Responder	Responder
		Avisar	Avisar
		Cumprimentar	Cumprimentar
	Esperar	Esperar	
	Ações emergentes do contexto da aula	Distribuir	Ler
		Explicar	
		Orientar	
		Deslocar	
		Supervisionar	
		Vestir	
Pedir			
Chamar atenção			
Realização dos experimentos	Ações comuns	Auxiliar	Auxiliar
		Orientar	Orientar
		Conversar	Conversar
		Manusear	Manusear
		Providenciar	Providenciar
		Deslocar	Deslocar
		Manipular	Manipular
		Supervisionar	Supervisionar
		Explicar	Explicar
		Esperar	Esperar
	Perguntar	Perguntar	
	Ações emergentes do contexto da aula	Distribuir	Organizar
		Escrever	Ler
		Responder	Avisar
		Chamar atenção	Pedir
Testar			
Explicação dos experimentos	Ações comuns	Consultar	Consultar
		Escrever	Escrever
		Perguntar	Perguntar
		Responder	Responder
		Explicar	Explicar
		Esperar	Esperar

	Ações emergentes do contexto da aula	Pedir	
		Avisar	
		Providenciar	
		Chamar atenção	
		Manusear	
		Conversar	
		Testar	
		Manipular	
		Organizar	
Sistematização dos conceitos	Ações comuns	Pedir	Pedir
		Manusear	Manusear
		Avisar	Avisar
	Ações emergentes do contexto da aula	Orientar	Explicar
		Distribuir	Esperar
		Perguntar	Responder
Finalização da aula	Ações comuns	Organizar	Organizar
		Manusear	Manusear
	Ações emergentes do contexto da aula	Discutir	Responder
		Testar	Conversar
		Manipular	

Fonte: a autora.

Na macroação Introdução da aula, observamos que para todas as ações pretendidas nesse momento as duplas buscaram contemplá-las em sua execução. No caso da dupla 1, vimos que previram 7 ações para introduzir a aula e que no momento da execução identificamos um total de 19 ações executadas neste momento. Para a dupla 2, vimos que planejaram 5 ações e ao executar a aula identificamos um total de 11 ações executadas na introdução.

Em relação a D1, identificamos que as ações pretendidas *contextualizar, questionar, identificar, organizar, distribuir e explicar* se desdobraram em outras 13 ações executadas que não foram previstas, ao qual entendemos que foram advindas do contexto da participação dos alunos, do ambiente experimental e dos objetivos pedagógicos tomados frente as características da atividade experimental. Já para D2, identificamos que dentre as ações pretendidas para introduzir a aula experimental (*organizar, contextualizar e questionar*), essas se desdobraram em outras 8 ações executadas neste momento, ao qual entendemos que foi advinda do ensino, da participação dos alunos e do contexto da formação inicial.

As ações que convergiram para a introdução da aula, foram: *contextualizar, questionar, organizar, conversar, consultar, manusear, perguntar, responder, avisar e cumprimentar*.

As microações do tipo *conversar*, se referiram a diálogos realizados entre o colega da dupla e com a professora regente da turma e a ação *consultar*, se referiram ao material didático de apoio como o plano de aula, anotações pessoais e roteiro experimental.

As ações do tipo *contextualizar*, *questionar* e *perguntar* interpretamos que são ações que emergiram do contexto da experimentação investigativa. As microações do tipo *contextualizar*, foram as mesmas no sentido de propor uma situação problema, com o intuito de levar os alunos a resolução de um problema. A ação *questionar*, preconizou a proposta de uma questão problema com o objetivo de ser investigado pelos alunos por meio da atividade experimental. A ação *perguntar*, apareceu no sentido de articular os conhecimentos já adquiridos pelos alunos.

As ações do tipo *organizar*, *manusear*, *responder*, *avisar* e *cumprimentar*, interpretamos como ações acessório aos objetivos pedagógicos, a gestão de ensino e a inserção da participação do aluno. A ação do tipo *organizar*, se referiu principalmente na gestão do ensino nesta primeira parte, de modo a organizar os alunos em grupos e em relação a dupla 1, também foi adjacente a necessidade de organizar os materiais para os experimentos. A ação do tipo *responder* apareceu como acessório em resposta a participação de outros sujeitos ou não. A ação *avisar* se referiu a comunicar os próximos passos a serem realizados no sentido de direcionar o ensino e as ações do licenciando e alunos, ou a alertar sobre cuidados especiais com os experimentos. A ação *cumprimentar* interpretamos como ação relacionada a inserção da participação dos alunos de modo a dar início a aula.

Outro aspecto, na macroação Introdução da aula, que podemos observar a emergência de ações relacionadas a cada contexto planejado para aula, ao qual entendemos que são categorias secundárias associadas aos objetivos pedagógicos que cada dupla deu para este momento da aula e que foram sendo adaptadas de acordo com as situações vivenciadas na execução. Por exemplo, no caso da dupla 2 a ação *ler* foi uma escolha para o objetivo central de *contextualizar*, *questionar* e *perguntar*, sendo uma ação secundária e acessório frente ao ensino. Ou no caso da dupla 1, que emergiu 8 ações nesse primeiro momento da aula correlacionada ao direcionamento planejado pela dupla, assim vemos ações como *distribuir* sendo secundária ao objetivo organizacional tomado pela dupla, ao qual

optaram por organizar os alunos por funções nos grupos, organizar os experimentos em 4 procedimentos experimentais, levando aos licenciandos a supervisionar a organização e fornecer explicações, orientações, solicitações e informações extras frente ao contexto planejado; ou quando . Em específico para a dupla 1, a ação como *vestir* o jaleco aparecem como acessório ao ambiente do laboratório.

Quanto a questão tempo, vimos que para D1 os licenciandos levaram cerca de 10 minutos a mais para realizar este momento do que tinham previstos inicialmente (15 minutos), fato que pode ser interpretado pelo tempo que tiveram que dispor principalmente para a ação *organizar* e *distribuir*: organiza os materiais e reagentes dos experimentos, o sorteio dos experimentos e das funções, e a distribuição dos materiais dos experimentos. Para a D2 o tempo executado neste momento foi de 7 minutos bem abaixo do que o previsto (20 minutos), ao qual entendemos que foi devido à baixa participação dos alunos nas perguntas realizadas pela dupla de modo a discutirem sobre o tema, também ao fato de não precisarem dispor um tempo de organização dos materiais para os experimentos, que já se encontravam distribuídos nas bancadas do laboratório.

Na macroação Realização dos experimentos podemos ver o maior desdobramento de ações em relação as ações pretendidas pelas duplas. Para D1, inicialmente pretenderam apenas 1 ação central (*auxiliar*), ao qual foi executada e com a emergência de mais 15 ações. Já D2, previram 3 ações (*organizar*, *pedir* e *explicar*) e ao executarem identificamos a emergência de mais 12 ações executadas, totalizando 15 ações. Conforme indicado no Quadro 30.

Em específico para D1, podemos interpretar que a ação pretendida *auxiliar* se desdobrou em outras 15 ações que emergiram do contexto da atividade experimental e da participação dos alunos. Também, podemos verificar ações que foram advindas das dificuldades que surgiram frente ao experimento que não estava dando certo, ao qual tiveram que se adaptar e criar novos meios de gerir o ensino e aprendizagem, emergindo a ação *testar* e *manipular*. A ação *testar* se referiu aos momentos em que os licenciandos buscaram empregar diferentes testes no experimento de modo a conseguirem chegar ao resultado esperado, então, ficaram boa parte do tempo realizando testes, no decorrer da macroação realização dos experimentos, apresentação e explicação, e retomaram no final da aula que foi quando conseguiram manipular o experimento como o esperado.

Em relação a D2, podemos ver que a dupla optou por iniciar a

realização dos experimentos explicando as etapas procedimentais da atividade experimental e pedir que os alunos realizassem anotações e observassem as mudanças de coloração dos experimentos, assim, para as ações pretendidas *explicar* e *pedir* podemos ver um desdobramento em outras ações de apoio, que emergiram no contexto da aula, como as ações executadas do tipo *avisar*, *orientar* e *ler*. Também, podemos ver que no momento da realização dos experimentos pelos alunos a emergência de ações do tipo: *auxiliar*, *avisar*, *conversar*, *deslocar*, *esperar*, *manipular*, *manusear*, *orientar*, *providenciar* e *supervisionar*, que não foram previstas. A ação *explicar* apareceu em maior evidência nesse momento da aula (Macroação realização dos experimentos), ao qual interpretamos ser advinda da relação dos alunos com a atividade experimental, que apresentaram dificuldades ao manipular objetos e procedimentos experimentais, levando a dupla a tomar novas decisões frente a aprendizagem dos alunos, de modo a ajudá-los a aprimorarem suas habilidades manipulativas. Assim, a dupla empregou ações do tipo *explicar*, cujo o objetivo foi ensinar os alunos procedimentos típicos como a filtração, a preparar soluções, a operar instrumentos como bureta, o que levou a emergência da ação *manipular*, pois a dupla precisou assumir a execução de alguns passos experimentais.

De modo geral, as ações que foram comuns nas duas aulas para a macroação realização dos experimentos foram: *auxiliar*, *conversar*, *deslocar*, *esperar*, *explicar*, *manipular*, *manusear*, *orientar*, *perguntar*, *providenciar* e *supervisionar*.

As ações: *auxiliar*, *explicar*, *manipular*, *manusear*, *orientar*, *perguntar*, *providenciar* e *supervisionar*, interpretamos como ações associadas diretamente ao contexto da atividade experimental em que o aluno é o executor dos procedimentos e o professor mediador. A ação *auxiliar*, interpretamos com a ação central na etapa de realização dos experimentos das duplas, e que se desmembrou em ações de apoio para a mediação entre o aluno e o experimento, sendo elas: *orientar*, *explicar*, *providenciar*, *supervisionar* e *manipular*.

A ação *orientar* se referiu aos direcionamentos no modo de proceder em algumas ações dos alunos, indicando e fornecendo informações necessárias para executar os procedimentos e coletar dados. A ação *providenciar* se referiu ao fornecimento de materiais e reagentes pelos licenciandos conforme a necessidade que os procedimentos experimentais apresentavam e os alunos pediam. A ação

supervisionar, se referiu aos momentos em que as duplas procuravam observar o andamento da ação dos alunos durante a execução da atividade experimental.

A ação *perguntar* neste momento, se referiu a perguntas no sentido de controlar a organização dos experimentos e realizar indagações no sentido de identificar as dúvidas e o conhecimento dos alunos sobre os conteúdos envolvidos no experimento.

A ação *deslocar* se referiu aos momentos de deslocamentos realizados pelas duplas durante a atividade experimental no sentido de ir de um ponto a outro, como ir até um grupo e ir até um armário. A ação *esperar*, se referiu aos intervalos de tempo que os licenciandos aguardavam os grupos realizar e finalizar os procedimentos experimentais ou ao término das falas dos alunos.

A ação *manusear* apareceu como uma ação secundária associada aos momentos do emprego das mãos visando pegar, mexer e fornecer materiais, é uma ação de apoio das ações *providenciar* e *manipular*. O manusear interpretamos como os momentos relacionados a pegar ou receber um material.

A ação *manipular* no momento da realização dos experimentos interpretamos como os momentos em que os licenciandos foram os executores de algum processo experimentais. Vale destacar que compreendemos essa ação como uma categoria que implica na ação manusear, estão elas correlacionadas e são simultâneas, ou seja, ao mesmo tempo que se manipula está manuseando, mas em nossa análise compreendemos que o objetivo maior é a manipulação.

As ações *explicar* e *testar*, interpretamos como ações de intervenção na atividade experimental e que emergiram frente as situações vivenciadas no contexto da atividade experimental, que proporcionaram a emergência da ação *manipular*.

Quanto ao tempo de execução da macroação realização dos experimentos, vimos que para as duas duplas o tempo ficou acima do previsto. Para D1, levaram cerca de 40 minutos para que os alunos concluíssem os procedimentos e foi previsto um tempo de 30 minutos. Para D2 o tempo que levou para que os alunos realizassem os experimentos foi de 76 minutos e foi previsto um tempo de 50 minutos.

A realização dos experimentos, foi o período em que os licenciandos realizaram uma diversidade de ações de modo a ajudar os alunos neste processo, também, podemos interpretar que os alunos apresentaram dificuldades frente as

habilidades manipulativas dos procedimentos, por talvez não estarem familiarizados com a abordagem experimental e no caso da dupla 1, por alguns experimentos não apresentarem os resultados esperados. Estas situações frente a atividade experimental, influenciaram na relação epistêmica (conhecimento) dos licenciandos com o ensino e com a aprendizagem dos alunos.

Na macroação Explicação dos experimentos podemos observar que as duplas tomaram direcionamentos diferentes no processo do planejamento e execução. A dupla D1 optou que os grupos apresentassem e explicassem os experimentos e após a apresentação, fosse discutido os resultados dos experimentos. A dupla D2 optou em explicar e discutir logo após a execução dos experimentos.

Em específico a dupla D1, podemos verificar que no momento da execução da aula, realizaram a explicação de cada experimento logo em seguida que o grupo apresentava, intercalando apresentação dos alunos e explicação dos resultados pelos licenciandos. Dentro do contexto da aula da dupla 1, podemos observar a emergência de 8 ações diferentes (*avisar, providenciar, chamar atenção, manusear, testar, manipular e organizar*) relacionadas as necessidades de auxiliar os alunos na etapa de apresentação dos grupos e aos acontecimentos frente ao experimento que não estava dando certo emergindo a ação *testar* e *manipular* novamente.

As ações em comum no momento da explicação dos experimentos foram: *consultar, escrever, perguntar, responder, explicar e esperar*.

De modo geral, a ação *consultar* se referiu aos momentos em que as duplas consultavam o material de apoio para escreverem as reações químicas na lousa. A ação *escrever* se referiu aos momentos em que as duplas escreveram as equações químicas e os resultados dos experimentos na lousa. A ação *explicar* ocorreu quando as duplas explicaram aos alunos os conceitos envolvidos nos resultados dos experimentos, por meio das reações químicas esquematizadas na lousa, ao qual foram mostrando cada passo da reação e as mudanças que foram sendo observadas. A ação *esperar* se referiu aos momentos que os licenciando aguardavam os alunos falarem ou o colega explicar. No caso da dupla D1, esperavam os alunos apresentarem, aguardava o colega explicar, espera os resultados dos testes empregados e esperava a professora falar.

A ação *perguntar* se referiu a indagações feitas com o objetivo de

envolver os alunos na explicação do conteúdo e dos resultados observados, no sentido de averiguar se ficou alguma dúvida em respeito do que foi explicado. A ação *responder* ocorreu quando os licenciandos responderam perguntas sobre dúvidas que os alunos apresentaram sobre algum conceito explicado ou dos resultados apresentados no experimento.

Quanto ao tempo, podemos observar que para a dupla D1 concluíram a etapa de apresentação e explicação em 27 minutos e foi previsto um tempo de 40 minutos e para a dupla D2 realizaram em 13 minutos a explicação, ao qual destinaram um tempo para a realização e explicação dos experimentos um total de 50 minutos. Podemos interpretar esse menor tempo, pelo fato da realização experimental ter levado mais tempo do que o previsto pelas duplas, levando os a adaptar ao tempo da aula.

Na macroação Sistematização dos conceitos podemos observar que as duas duplas planejaram questões finais para os alunos responderem com o intuito de levá-los a aplicarem os conhecimentos adquiridos em novas situações e que foi executado na aula, emergindo as ações comuns: *pedir*, *avisar* e *manusear*. A ação *pedir* ocorreu de modo a solicitar aos alunos que respondessem ao questionário. A ação *avisar* se referiu quando os licenciados comunicaram os alunos que não dariam tempo de responderem na aula e que poderiam entregar na próxima aula para a professora da turma. A ação *manusear* ocorreu como uma ação acessório, para a dupla D1 foi no sentido de pegar os questionários para distribuir e receber os roteiros que já tinham sido respondidos, e para a dupla D2 referiu-se ao momento em que é pego as caixas de leites para serem revelados os tipos de leites das amostras cujo o intuito era concluir a atividade experimental e responder o questionamento final.

O tempo que levaram para concluir esta macroação foi bem abaixo do previsto, para D1 foi executado em 3 minutos (previstos 15') e D2 em 4 minutos (previsto 20'), o que significa um resultado expressivo e implicando em prejuízos para este momento, devido ao maior tempo que levou para os alunos concluírem a realização dos experimentos.

Na macroação Finalização da aula podemos observar que a dupla 1 não planejou ações para este momento, mas na etapa de execução da aula observamos a emergência de ações. Já a dupla 2 planejou duas ações: *responder* o surgimento de dúvidas e *organizar* o laboratório e organizar. Assim, ao analisarmos

a execução da aula observamos a emergência de duas ações executadas em comum: *organizar* e *manusear*. A ação *organizar* se referiu a organização do laboratório, ao qual interpretamos como uma etapa necessária quando faz o uso de atividades experimentais por estar associada ao uso de materiais manipuláveis e que precisam de uma gestão organizacional no sentido de separar, arrumar, lavar e colocar em ordem o ambiente, e a ação *manusear* ocorreu nos momentos de receber roteiros experimentais que já tinham sido finalizados e adjacente a ação *organizar*.

De modo geral, no decorrer das aulas, as ações do tipo *conversar* e *consultar* interpretamos como ações que emergiram da formação inicial e do contexto desta pesquisa, a disciplina de Prática do Ensino e Estágio Supervisionado V. A ação *manusear* apareceu no decorrer de todas as macroações conforme o contexto de cada aula analisada, ao qual compreendemos como uma ação anexo, advindo do tipo de recursos didáticos usados e do contexto da experimentação.

Contudo, podemos observar que em relação as ações pretendidas os licenciandos buscaram contempla-las na etapa de execução da aula e que no contexto da participação dos alunos e das características da atividade experimental planejada, as ações executadas expressaram as relações com o conteúdo, com o ensino e com a aprendizagem.

É notório que as ações dos licenciandos foram influenciadas pela configuração da atividade experimental ao qual apresenta características próprias, que podem ser organizadas de diferentes maneiras e com diversas finalidades, exercendo influência nas categorias identificadas.

Suart e Marcondes (2008) ressaltam que além de dominar o conteúdo, é necessário que o professor tenha consciência das atitudes e ações que precisa adquirir para o planejamento e orientações da aula, como “questionar e dialogar com os alunos, ser flexível diante das necessidades dos alunos, problematizar o conteúdo ensinado, superar os limites do conteúdo específico da aula, pesquisar a sua prática docente”, com o intuito de auxiliar os alunos na compreensão dos conceitos estudados. (SUART, MARCONDES, 2008, p. 3).

Assim, podemos observar uma aproximação no modo de condução das ações das duplas frente a configuração experimental investigativa adotada para as aulas, tendo em vista os objetivos de se usar tal atividade, ao qual deve ser planejada e executada com o intuito principal de proporcionar maior participação

ativa do aluno, a proposição de uma situação problema, o planejamento de questões que auxiliem os alunos nas relações entre os conceitos e a prática e elaborar conclusões, promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas; a sistematização dos resultados e conclusões; e a aplicação a novas situações.

De modo a tentar aproximar as aulas dos principais aspectos pedagógicos propostos para a atividade experimental investigativa, analisamos as ações emergentes dos licenciandos frente a atividade, elaboramos o Quadro 31 baseado no caminho apontado por Souza (et. al., 2013), ao qual optamos em configurar as macroações em pré-atividade experimental, realização da atividade experimental e pós atividade experimental, ao qual compreendemos como os principais critérios de estruturação para o planejamento e execução da atividade experimental segundo a proposta dos autores apresentado no Capítulo 1, seção 1.1. Separamos o quadro em ações advindas do contexto da atividade experimental investigativa que foram planejadas, trazendo as ações pretendidas e do contexto das aulas analisadas, trazendo as ações executadas.

Quadro 31 – Movimento comparativo entre as ações das duplas e a atividade experimental investigativa

Macroações	Categorias	AEI.D1	AEI.D2
Pré atividade experimental	Categorias previstas para a atividade experimental investigativa	Organizar, Contextualizar, Discutir, Questionar, Distribuir, Identificar, Explicar.	Organizar, Contextualizar, Discutir, Questionar, Distribuir.
	Categorias emergentes do contexto das aulas	Contextualizar, Questionar, Organizar, Perguntar, Explicar, Conversar, Consultar, Manusear, Distribuir, Cumprimentar, Esperar, Avisar, Orientar, Deslocar, Supervisionar, Vestir, Pedir, Chamar atenção, Responder.	Contextualizar, Questionar, Organizar, Perguntar, Explicar, Conversar, Consultar, Manusear, Distribuir, Cumprimentar, Esperar, Avisar, Orientar, Deslocar, Supervisionar, Pedir, Responder, Ler.
Realização da atividade experimental	Categorias previstas para a atividade experimental investigativa	Auxiliar	Organizar, Pedir.
	Categorias emergentes no contexto das aulas	Orientar, Conversar, Manusear, Providenciar, Deslocar, Manipular, Supervisionar, Explicar, Esperar, Perguntar, Distribuir, Escrever, Responder, Chamar atenção, Testar.	Orientar, Conversar, Manusear, Providenciar, Deslocar, Manipular, Supervisionar, Explicar, Esperar, Perguntar, Organizar, Ler, Ensinar, Avisar, Pedir.

Pós atividade experimental	Categorias previstas para a atividade experimental investigativa	Pedir, Discutir, Aplicar, Distribuir	Questionar, Explicar, Pedir, Responder, Organizar.
	Ações emergentes do contexto da aula	Consultar, Escrever, Perguntar, Responder, Explicar, Esperar, Pedir, Avisar, Providenciar, Chamar atenção, Manusear, Conversar, Discutir, Testar, Manipular, Organizar, Orientar, Distribuir.	Consultar, Escrever, Perguntar, Responder, Explicar, Espera, Pedir, Manusear, Avisar, Conversar, Organizar.

Fonte: a autora.

Com base na premissa de que a função principal do professor em atividades de investigação é *auxiliar, orientar, incentivar* e *questionar* as ações dos alunos, sendo um mediador entre o grupo e a tarefa (Oliveira, 2010), fornecendo informações e permissão auxiliando na elaboração de procedimentos e análise de dados (Souza et al., 2013), buscamos observar o que os licenciados realmente fizeram em suas ações para conduzi-las e alcançar esses objetivos pedagógicos previstos para a atividade experimental. Isso revela implicações nas ações docentes orientadas e leva ao desdobramento de várias categorias.

Compreendemos que o verbo “auxiliar” é uma ação central que se desdobra em diversas outras ações. No contexto da atividade experimental, observamos que levaram os licenciados a realizar ações como *avisar, chamar atenção, consultar, conversar, deslocar, distribuir, discutir, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder, supervisionar* e *testar*. Isso está de acordo com a afirmação de Tardif (2002, p. 175) de que "o trabalho do professor não corresponde a um tipo de ação específica", mas, ao contrário, "recorre constantemente a uma grande diversidade de ações heterogêneas".

Além disso, podemos observar que a relação entre o aluno e o objeto (experimentação) e as interferências do próprio objeto influenciaram nas categorias de ação docente dos licenciados. Isso os levou a tomar novas decisões e a mobilizar seus conhecimentos diante do contexto vivenciado na interação com os alunos, gerenciando o ambiente de aprendizagem, o ensino e a aprendizagem dos alunos. Isso resultou no surgimento de ações como explicar, testar e manipular. Tardif (2002) aponta que a ação do professor é orientada pelas ações dos outros, e

ensinar envolve estabelecer relações e desencadear um processo de formação mediado por uma grande variedade de interações (Tardif, 2002).

No entanto, a utilização da abordagem experimental, o ambiente do laboratório e a participação dos alunos na experimentação podem influenciar nas ações docentes, conforme evidenciado por Piratelo (2018), Borges, Broietti, Arruda (2021) e Assai (2018), entendendo que é uma configuração que exige diferentes maneiras de agir e interferir nas ações docentes.

3.4 DISCUSSÃO DAS AÇÕES DOCENTES ENCONTRADAS NO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO: UM COMPARATIVO COM PESQUISAS DO EDUCIM

Para ampliar nossa compreensão sobre a atuação docente em aulas de Química no contexto de atividades experimentais, buscamos integrar as pesquisas do grupo de pesquisa EDUCIM com as categorias de ações executadas descritas neste estudo. Optamos por examinar as investigações de Assai (2019) e Borges (2020), pois ambas abordamos ações docentes em pelo menos uma aula experimental no âmbito da Química.

No estudo de Assai (2019), foram identificadas as ações docentes pretendidas e executadas em aulas de Química no contexto da formação inicial, especificamente em uma disciplina de Estágio Supervisionado. A análise envolveu um bloco de três aulas ministradas por uma dupla de licenciados. Uma das aulas investigadas compreende uma atividade experimental demonstrativa com o uso de estudo de caso (Aula 6) realizada no laboratório de Ciências da escola. O tema abordado pela Química Forense, com o objetivo de introduzir o conteúdo de Ligações Químicas.

Assai (2009), até o momento, encontra-se como a única pesquisa que analisou as ações pretendidas em aulas de Química no contexto do Estágio de Regência. O estudo contemplou a análise de três aulas, sendo uma delas experimental (Aula 6). Por esse motivo, comparamos as ações pretendidas das duplas investigadas neste estudo apenas com as da autora.

Dessa forma, em relação às ações pretendidas encontradas no contexto desta tese, ações como *explicar*, *organizar*, *pedir* e *questionar* também foram identificadas na categorização realizada por Assai (2009). Quanto às ações

pretendidas previstas por Assai (2019), como *manusear*, *responder* e *orientar*, não foram previsões nos planejamentos das aulas experimentais das duplas comprovadas em nosso estudo.

No que diz respeito às ações realizadas em Assai (2019), foram concluídas 18 ações realizadas na aula comprovada, incluindo *aceitar*, *auxiliar*, *chamar atenção*, *consultar*, *cronometrar*, *deslocar*, *demonstrar*, *ditar*, *esperar*, *explicar*, *higienizar*, *manusear*, *orientar*, *pedir*, *pedir*, *questionar* e *responder*.

No estudo de Borges, Broietti, Arruda (2021), foram identificadas as ações docentes realizadas em aulas experimentais por duas professoras de Química que atuam no Ensino Médio de escolas públicas. As aulas foram realizadas no Laboratório de Ciências das Escolas, em que uma professora (P1) abordou o tema de Soluções ácidas e básicas e o outro o conteúdo de Ligações Químicas (P2). Para essas aulas, foram descobertas 17 ações realizadas ao todo, tais como *adverter*, *realizar atividades burocrática-avaliativas*, *realizar atividades burocrática-administrativas*, *demonstrar*, *discutir*, *deslocar*, *esperar*, *explicar*, *informar*, *orientar*, *organizar*, *distribuir*, *ler*, *perguntar*, *responder*, *retomar* e *supervisionar*.

O Quadro 32, ilustra um movimento comparativo entre todas as categorias descobertas nas pesquisas. A linha 1 indica todas as categorias encontradas em cada pesquisa, a linha 2 indica as categorias emergidas do contexto do Estágio Supervisionado, e a linha 3 as que emergiram do contexto da escola (Categorias emergentes outros). A cor azul indica as ações comuns nas três pesquisas, a cor amarela as ações encontradas em nossa análise que são comuns com as de Assai (2019), e o cor verde as ações descobertas em nossa análise que são comuns com as de Borges, Broietti, Arruda (2021).

Quadro 32 – Movimento comparativo entre as categorias de ação docente de Assai (2019), Borges, Broietti, Arruda (2021) e aulas analisadas.

	Categorias encontradas na pesquisa – D1 e D2	Categorias encontradas em Assai (2019) Aula 6	Categorias encontradas em Borges, Broietti, Arruda (2021)
Categorias de ação	Auxiliar, Avisar, Chamar atenção, Deslocar, Distribuir, Discutir, Escrever, Esperar, Explicar, Ler, Manipular, Manusear, Organizar, Orientar, Pedir, Perguntar, Providenciar, Questionar, Responder, Supervisionar, Testar, Vestir.	Aceitar, Auxiliar, Chamar atenção, Demonstrar, Ditar, Esperar, Explicar, Deslocar, Higienizar, Manusear, Orientar, Organizar, Pedir, Questionar, Responder	Demonstra, Discute, Distribui, Desloca, Espera, Explica, Informa, Orienta, Organiza, Lê, Pergunta, Responde, Retoma, Supervisiona

Categorias emergentes ao contexto da Formação Inicial	Consultar, Conversar	Consultar, Cronometrar, Conversar	
Categorias emergentes outros			Adverte, Atividades Burocrático-Avaliativas

Fonte: a autora.

Ao analisar as ações realizadas pelas duplas D1 e D2 em relação à pesquisa de Assai (2019), encontramos as seguintes ações semelhantes: *auxiliar, chamar atenção, consultar, conversar, deslocar, explicar, manusear, orientar, organizar, pedir e questionar*. Por outro lado, as ações divergentes entre as pesquisas foram: *aceitar, cronometrar, demonstrar, ditar e higienizar*. As ações semelhantes às que emergiram do contexto da Formação Inicial dos licenciados foram *chamar atenção, consultar e conversar*, configurações durante o Estágio Supervisionado, envolvendo a consulta a materiais de apoio para orientar as ações, conversas com o colega da dupla ou com a professora regente da turma, e chamar a atenção solicitando que os alunos prestem atenção.

Em relação à pesquisa de Borges, Broietti, Arruda (2021), as ações foram: *discutir, distribuir, ler, perguntar e supervisionar*. As categorias de ação docente de aulas experimentais que emergiram dessa pesquisa e se diferenciaram da presente foram: *demonstrar, informar e retomar*. Dentro do contexto do professor da sala de aula, foram observadas as categorias "adverte" e "atividades burocráticas – avaliativas e administrativas", que não aparecem no contexto da Formação Inicial. Interpretamos que as ações burocráticas dependem dos acordos entre os licenciados e os professores, e as ações de advertências a necessidade de maior autonomia na gestão de classe, geralmente ficando a carga do professor regente, o que está alinhado com o entendimento de Assai (2019).

Analisando as pesquisas comparadas com nossa investigação, observamos que as ações que apareceram nas três pesquisas no momento da execução das atividades experimentais foram: *deslocar, esperar, explicar, organizar, orientar e responder*. Diante dessa constância nessas ações, podemos inferir que são centrais para o desenvolvimento de aulas experimentais. Mesmo em contextos, conteúdos e abordagens metodológicas distintas, essas ações consistentes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esta tese com o objetivo de identificar e analisar as ações docentes de licenciados em Química no contexto de Atividades Experimentais Investigativas (AEI) e as implicações dessa abordagem experimental nas ações docentes. A fim de avançar no estudo das ações docentes vinculadas às atividades experimentais, que, neste caso, se efetivaram em um contexto de Formação Inicial de Professores de Química durante o Estágio Supervisionado.

Para investigar as ações docentes pretendidas e realizadas dos licenciados em aulas experimentais investigativas, delineamos fundamentos e procedimentos metodológicos que nos auxiliaram na condução de todo o processo investigativo.

Na busca por responder à primeira questão de pesquisa, voltada para a segurança das ações docentes de licenciandos em Química em aulas experimentais, analisamos separadamente o plano de aula denominado "ações pretendidas" e a execução das aulas, ou seja, como "ações realizadas". Para cada etapa, realizamos a categorização e a descrição dos verbos de ação encontrados para cada dupla (AEI.D1 e AEI.D2).

Ao analisarmos a AEI.D1, identificamos as seguintes categorias de ações pretendidas: 4 macroações, 10 ações distribuídas entre as macroações, abrangendo, assim, 19 microações. As macroações que emergiram do plano de aula foram: introdução da aula, realização dos experimentos, apresentação e explicação dos experimentos, e sistematização dos conceitos. As ações foram: *aplicar, auxiliar, contextualizar, discutir, distribuir, explicar, identificar, organizar, pedir e questionar*.

Quanto às categorias de ações executadas da AEI.D1, observamos as mesmas macroações com a adição do momento de finalização da aula, totalizando 416 microações e 25 ações realizadas: *auxiliar, avisar, chamar atenção, consultar, conversar, cumprimentar, deslocar, distribuir, discutir, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder, supervisionar, vestir e testar*.

Ao articulamos as ações pretendidas e executadas desta dupla (D1), percebemos que os licenciados buscaram contemplar todas as ações pretendidas na execução da aula, o que possibilitou o desdobramento de mais ações que surgiram do contexto vivenciado na aula experimental, como, por exemplo, as ações

testar e manipular, resultantes da dificuldade enfrentada na execução do experimento.

Em relação à AEI.D2, identificamos as seguintes categorias de ações pretendidas: 4 macroações, 8 ações distribuídas entre as macroações, abrangendo, assim, 17 microações. As macroações que emergiram do plano de aula foram: introdução da aula, realização dos experimentos, explicação dos experimentos, sistematização dos conceitos e finalização da aula. As ações foram: *contextualizar, discutir, distribuir, explicar, organizar, pedir, responder e questionar*.

Quanto às categorias de ações executadas da AEI.D2, encontramos as mesmas macroações, 326 microações e 21 ações realizadas: *auxiliar, avisar, consultar, contextualizar, conversar, cumprimentar, deslocar, escrever, esperar, explicar, ler, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder e supervisionar*.

Para esta dupla (D2), ao articular as ações pretendidas e realizadas, observamos que os licenciados também contemplaram as ações pretendidas na execução da atividade experimental, e no momento da aula, contribuíram para o desdobramento de ações advindas da participação dos alunos nos experimentos, como, por exemplo, a ação de *manipular*.

Após esse processo de categorização e descrição das ações, procuramos responder à segunda questão da pesquisa, focada nas implicações que a atividade experimental exerceu nas ações dos licenciados.

Para isso, realizamos uma comparação entre as ações realizadas nas duas duplas em cada etapa de planejamento e execução das aulas. Ao compararmos as ações pretendidas, percebemos que dentre os principais objetivos eram: *contextualizar, discutir, distribuir, explicar, organizar, pedir e questionar*, mesmo que em momentos diferentes do planejamento da aula.

Quando comparamos as ações realizadas pelas duplas, observamos a presença de 20 ações em comum: *auxiliar, avisar, consultar, contextualizar, conversar, cumprir, deslocar, escrever, esperar, explicar, manipular, manusear, organizar, orientar, pedir, perguntar, providenciar, questionar, responder e supervisionar*.

Diante de todas essas ações apresentadas, compreendemos que as ações dos licenciados, tanto ao planejado quanto ao executar, se aproximam dos

aspectos teóricos da atividade experimental investigativa (SOUZA et al., 2013). Ficou evidente que as duplas estabeleceram ações pretendidas para cada passo da atividade, conforme apresentado por Souza et al. (2013), ao qual interpretamos como macroações: pré-atividade experimental, realização dos experimentos e pós-atividade experimental. Quanto à execução das aulas, evidenciamos uma prática docente externa para a gestão do ensino e da aprendizagem.

Notamos que algumas ações são advindas do contexto da atividade experimental e da participação ativa dos alunos nas etapas procedimentais, influenciando nas ações dos licenciados e exigindo a mobilização de saberes diversos que se desdobraram em diferentes ações. Além disso, observamos que a proximidade do planejamento às características da atividade experimental investigativa é resultado da influência das orientações do professor formador no processo de elaboração das aulas.

Vale ressaltar que, diante destes estudos, outras ações emergiram do contexto da atividade experimental investigativa analisada nesta pesquisa, que foram: *avisar*, *escrever*, *manipular*, *providenciar*, *testar* e *vestir*. A ação *manipular* apareceu no sentido direto com a atividade experimental, diante do protagonismo dos licenciados em algumas etapas processuais. Também ampliamos o sentido das ações *manipular* e *manusear*, ao qual interpretamos que a manipulação implica em manusear, mas nem sempre o manusear leva a manipular. A ação *testar* foi aconselhada do contexto apresentado em cada aula experimental.

Por fim, ao pensarmos que o papel do professor é *auxiliar* o aluno no desenvolvimento da atividade experimental, conforme descrito na literatura, interpretamos que tal ação traz consigo outras ações no momento da realização do experimento pelos alunos, como evidenciado nesta pesquisa, e que são imprescindíveis para o desenvolvimento do conhecimento Químico.

Como desdobramentos desta pesquisa, podemos considerar, inicialmente, que ao olharmos para as ações docentes diante da atividade experimental, isso pode possibilitar uma melhor compreensão sobre a complexidade da atividade experimental e da prática dos professores de Química, mostrando especificidades. Além disso, ao analisarmos o que de fato é feito em uma atividade experimental, podemos contribuir para a validação e ampliação da visão teórica.

Outro aspecto a considerar é que tanto a abordagem teórica da ação docente quanto a metodologia assumida nesta tese podem ser aplicadas em outros

contextos de Formação Inicial de professores. As lacunas a serem preenchidas diante do estudo das atividades experimentais incluem a conexão das ações entre alunos e professores, o estudo das ações dos alunos, a investigação das ações diante das diferentes abordagens empregadas e a conexão das ações entre licenciados e o professor formador.

Em conclusão, retomando a primeira pessoa do singular, considero que este trabalho representou um amadurecimento na visão sobre uma atividade experimental por sua complexidade e desafios diante do que a literatura propõe. Hoje, entendendo que a atividade experimental é um recurso importante para a aprendizagem em Química, mas que sua efetivação exige uma gama de ações, relações e recursos envolvidos em um contexto que influenciam a qualidade desta estratégia educativa. Diante da minha trajetória acadêmica e das vivências com a atividade experimental, parte da ideia de Arruda e Laburú (1998) de que as aulas experimentais no Ensino Médio podem ser iniciadas em uma abordagem mais simples para que o aluno possa avançar progressivamente no processo investigativo.

REFERÊNCIAS

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**, Aracaju, p.1-14, 2015. Disponível em: http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda_passos2.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

_____. 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. 2021.

ARRUDA, S. de M; PASSOS, M. M; BROIETTI, F. C. D. O Programa de pesquisa sobre a Ação docente, Ação discente e suas Conexões (PROAÇÃO): fundamentos e abordagens metodológicas.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Parecer CNE/CP 2/2015, de 9 de junho de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p.13, 09 jun. 2015a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Resolução N° CNE/CP 2/2015, de 1° de julho de 2015. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 8-12, 02 jul. 2015b.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Resolução N° CNE/CP 2/2019, de 20 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 46-49, 02 abr. 2019.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução às teorias e aos métodos. Lisboa: Porto editora, 1994.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro. Ensino de Física**. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002.

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.

CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHARLOT, B. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

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.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução de J. E. C, 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

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.

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.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2006.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más critico del Trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciências**, 12(3), p.299-313, 1994.

HOUAISS, A. **Grande Dicionário Houaiss**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009a.
Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br>. Acesso em: 22 nov. 2021.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário eletrônico Houaiss da Língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009b.

MICHAELIS. **Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos Ltda., 2015. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

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

NRC. National Research Council. **Learning Science in Informal Environments: people, Places and Pursuits**. Committee on Learning Science in Informal Environments, Washington, D.C., 2009.

SANT'ANNA, F. M. **Microensino e habilidades técnicas do professor**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Orgs). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2013.

SCHÖN, D. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 77-91.

SOUZA, A. C. 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.

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.

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.

PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e de Administração. Reformula o Projeto Político Pedagógico do Curso de Química - Habilitação: Licenciatura, a ser implantado a partir do ano letivo de 2010. Resolução CEPE/CA Nº 0284/2009. **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, p. 17, 18 dez. 2009.

PARANÁ. Câmara de Graduação. Aprova o Regulamento de Estágio Curricular Obrigatório do Curso de Química: habilitações em Bacharel e Licenciatura. Deliberação N° 09/2007, de 24 de abril de 2017. **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, p. 1-8, 24 abr. 2017.

PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e de Administração. Reformula o Projeto Político Pedagógico do Curso de Química – Habilitação: Licenciatura, a ser implantado a partir do ano letivo de 2019. Resolução CEPE/CA N° 117/2018, de 10 de outubro de 2018. **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, p. 1-28, 10 out. 2018.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**. Petrópolis: Vozes, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A
Unidades de análise do plano de aula – AEI.D1

Macroações	UA	Excertos
Organização da aula (Tempo previsto 15')	1	Apresentar o tema central da aula.
	2	Iniciar a aula com o questionamento: Como o equilíbrio químico altera as nossas funções biológicas em altas altitudes?"
	3	Discutir, brevemente, sobre o assunto.
	4	Levantar o conhecimento prévio sobre o tema equilíbrio químico.
	5	Dividir a turma em 8 grupos de 3 a 4 alunos, ficando a critério deles.
	6	Distribuir as funções dos alunos no grupo (porta voz/relator/redator) por meio de sorteio, método adaptado de Fatarelli e colaboradores (2010), sendo 2 relatores para os grupos com 4 alunos.
	7	Distribuir os 4 experimentos entre os grupos, por meio de sorteio, sendo que a cada dois grupos realizarão o mesmo experimento.
	8	Entregar os roteiros conforme for sorteando os experimentos.
	9	Explicar como os grupos deverão proceder na apresentação dos resultados dos experimentos.
	10	Explicar os alunos que os roteiros são compostos com questões acerca do experimento, colaborando para que os alunos descrevam o experimento realizado e expliquem aos demais colegas da classe.
Realização dos experimentos (Tempo previsto 30')	11	Favorecer a construção do conhecimento do aluno por intermédio da realização dos experimentos.
	12	Realizar os experimentos (A garrafa azul, Cobre e Ácido Nítrico, Sopro Mágico, Sangue do diabo).
Apresentação dos experimentos (Tempo previsto 40')	13	Pedir para os relatores, dos grupos com o mesmo experimento, para irem apresentar e explicar sobre os resultados do experimento, mostrando possíveis diferenças/semelhanças para a turma.
Sistematização os conceitos (Tempo previsto 15')	14	Abordar os conhecimentos sintetizados.
	15	Discutir os conceitos estudados com todos.
	16	Aplicar os conceitos estudados em um questionário final.
	17	Entregar questionário final sobre os experimentos para que os alunos respondam.

APÊNDICE B
Unidades de análise do plano de aula – AEI.D2

Macroações	UA	Excertos
Introdução (Tempo previsto 20')	1	Dividir a turma em 4 grupos com 3 ou 4 alunos cada
	2	Entregar um roteiro a cada grupo.
	3	Comentar sobre a importância do consumo de íons cálcio e ferro para o nosso organismo.
	4	Enfatizar a importância do consumo diário de leite.
	5	Discutir sobre a importância dos íons cálcio e ferro no organismo humano.
	6	Lançar a questão problema da aula: "Como podemos identificar a presença de íons (Ca^{2+} e Fe^{3+}) em alguns alimentos?"
Realização e discussão dos experimentos (Tempo previsto 50')	7	Deixar nas bancadas os materiais e reagente necessários para a realização dos experimentos.
	8	Explicar que serão analisados dois tipos de leite (normal e enriquecido), sendo primeiro feito a identificação de íons ferro e depois íons cálcio.
	9	Explicar como serão as etapas de identificação do íon ferro, ao qual ocorrerá 2 etapas.
	10	Explicar como serão as etapas de identificação do íon cálcio, ao qual ocorrerá em 2 etapas.
	11	Pedir que os resultados sejam observados e anotados em cada etapa de identificação dos íons.
	12	Pedir para que façam uma comparação em relação a coloração identificada em cada tubo de ensaio ao final do processo de identificação de cada íon.
	13	Questionar os alunos a respeito de qual béquer houve mudança de coloração?
	14	Explicar apresentando cada reação química envolvida
Sistematização dos conceitos (Tempo previsto 20')	15	Responder as questões propostas e concluir a atividade experimental
Finalização da aula (Tempo previsto 10')	16	Esclarecer dúvidas.
	17	Organizar o laboratório.

APÊNDICE C
 Categorização das ações docente executadas – AEI.D1

Macroações	UA	Ações executadas	Microações (Descrição da ação executada)
Introdução da aula Previsto: 15' Executado: 25' 28"	1	Conversar	Conversam com a professora
	2	Conversar	Conversam entre a dupla
	3	Deslocar	Andam até a bancada principal
	4	Conversar	Conversam entre a dupla e a professora
	5	Conversar	Conversam com a professora
	6	Conversar	Conversam entre a dupla
	7	Consultar	Consultam o plano de aula/Folheia o plano de aula
	8	Conversar	Conversam entre a dupla
	9	Manusear	Dobra papeis para o sorteio/ Consultam o plano de aula
	10	Manusear	Dobra papeis para sorteio material/ Conversam entre a dupla
	11	Manusear	Mexe na vidraria
	12	Manusear	Mexe no material da aula
	13	Conversar	Conversam entre a dupla/mexe no material
	14	Conversar	Conversam entre a dupla
	15	Manusear	Mexe nos roteiros
	16	Supervisionar	Observam a sala
	17	Manusear	Pegam o material que a professor entrega
	18	Conversar	Conversa com a professora
	19	Organizar	Organiza os materiais dos experimentos
	20	Conversar	Conversa com a professora
	21	Manusear	Mexe nas vidrarias
	22	Manusear	Manuseia os reagentes
	23	Conversar	Conversa com a professora
	24	Deslocar/Manusear	Pega material no armário
	25	Esperar	Espera o colega da dupla
	26	Consultar	Consulta o plano de aula
	27	Supervisionar	Observa os alunos
	28	Esperar	Espera o colega da dupla
	29	Deslocar	Anda pelo laboratório

30	Supervisionar	Observa a sala
31	Esperar	Espera o colega
32	Conversar	Conversa com a professora
33	Pedir	Pede para contar os alunos
34	Conversar	Conversa entre a dupla
35	Manusear	Mexe nas provetas
36	Organizar	Separa as provetas
37	Manusear	Lava uma proveta
38	Conversar	Conversam entre si
39	Vestir	Veste o jaleco
40	Organizar	Organiza as provetas
41	Responder	Responde à pergunta da professora: A aula vai ser dividida em 3 partes. Conta os grupos. Pedir colaboração.
42	Cumprimentar	Cumprimenta os alunos: Pessoal, bom dia
43	Avisar	Comenta com os alunos: a gente está acompanhando a aula de vocês a algum tempo
44	Cumprimentar	Apresenta quem são: meu nome é L1 e o nome dele L2
45	Avisar	Comenta que vai aplicar algumas aulas para a turma: Vamos aplicar umas aulas neste semestre e no próximo.
46	Avisar	Estamos no Estágio de regência do último ano da licenciatura
47	Avisar	Explica sobre o que será a aula: Junto com a professora elaboramos experimentos sobre Equilíbrio Químico
48	Avisar	Vamos tentar abordar um pouco do que você já viu
49	Perguntar	Pergunta aos alunos que conceitos estudaram sobre o conteúdo: O que vocês viram em Equilíbrio Químico?
50	Esperar	Espera aluno responder: Aluno responde
51	Perguntar	Pergunta novamente aos alunos: A reação cessa quando entra em equilíbrio?
52	Esperar	Espera o aluno responder: Aluno responde
53	Perguntar	Pergunta sobre os fatores que alteram equilíbrio: Vocês lembram que fator altera este equilíbrio?
54	Esperar	Espera os alunos responderem: Alunos respondem
55	Esperar	Espera a professora Avisar: Professora Fala
56	Avisar	Propõe uma situação problema: Vamos propor um problema que vocês terão que responder no final da aula
57	Contextualizar	Contextualiza a aula: Vocês devem ter acompanhado em campeonato de futebol, quando o pessoal vai jogar em altitude mais elevada e eles começam a passar mal.
58	Esperar	Espera o aluno Avisar: Aluno fala
59	Questionar	Questiona os alunos: Como a falta de oxigênio afeta o corpo humano?
60	Esperar	Espera os alunos conversarem: Alunos conversam

61	Consultar	Consulta o plano de aula para ver os próximos passos
62	Avisar/Distribuir	Informa: estamos em 7 grupos e vamos distribuir os experimentos
63	Pedir	Solicita: Peço que um grupo por vez venha a frente sortear os experimentos
64	Pedir	Solicita: Pedir para ir sortear umas funções para cada integrante do grupo
65	Perguntar	Pergunta: Vocês são um grupo de quatro e vocês um grupo com três?
66	Perguntar	Pergunta: E vocês são um grupo com?
67	Deslocar	Anda falando
68	Esperar	Espera alunos responderem: Alunos respondem, 3 e 3
69	Perguntar	Pergunta ao grupo: Vocês com quatro e vocês do fundo com 5?
70	Esperar	Espera responder
71	Consultar	Olha o seu material
72	Avisar	Alerta: Pessoal quem for ficar com o experimento do ácido nítrico, peço que tomem cuidado
73	Avisar	Alerta: Se o ácido nítrico cair na mão é perigoso e acaba machucando
74	Avisar	Alerta: Então tomem muito cuidado
75	Supervisionar	Observam os alunos: Alunos conversam
76	Manusear	Pegam os papéis para o sorteio (PE alerta sobre o ácido)
77	Organizar	Preparam o sorteio/Conversam entre si
78	Conversar	Conversam entre si
79	Manusear	Dobram os papéis
80	Conversar	Conversam entre si: Alunos vão a frente sortear
81	Organizar	Sorteiam os papéis em frente aos alunos
82	Distribuir	Distribui roteiro para os representantes do grupo
83	Conversa	Conversa com o aluno (n/audível)
84	Perguntar	Pergunta qual é o experimento?
85	Distribuir	Entrega um roteiro para cada representante do grupo: Alunos buscam roteiro
86	Distribuir	Entrega os materiais para cada grupo conforme (Alunos buscam materiais e reagente)
87	Conversar	Conversam entre si
88	Distribuir	Distribui os materiais nas bancadas dos alunos
89	Distribuir	Entrega roteiro
90	Distribuir	Entrega material e reagente
91	Consultar	Consulta no roteiro
92	Organizar	Verifica quais materiais e reagente pertence ao grupo
93	Distribuir	Entrega vidraria para o grupo
94	Manusear	Mexe nas provetas

	95	Chamar atenção	Chama atenção dos alunos: Pessoal, Pessoal!
	96	Avisar	Comunica: Não temos reagente para todos
	97	Avisar	Tem mais de um grupo com o mesmo experimento, somente um fazendo do ácido
	98	Pedir/orientar	Então pedimos que dividam os reagentes entre os grupos
	99	Pedir	Pedimos que acelerem na realização do experimento pois não teremos muito tempo
	100	Avisar	Vamos sortear agora umas funções para cada um dentro do grupo
	101	Explicar	São três funções: o porta voz, o relator e o redator
	102	Explicar	O porta voz é aquele que vai vir tirar a dúvida. Vai sempre vir a mesma pessoa tirar as dúvidas do grupo.
	103	Explicar	O redator é aquele que irá responder as perguntas do roteiro. O redator é quem irá escrever as respostas e as observações
	104	Explicar	Relator é quem virá na frente apresentar o experimento
	106	Chamar atenção	Pessoal, pessoal!!
	107	Orientar	Como tem grupos que tem 5 então vai ser 1 porta voz, 2 relatores e 2 redatores.
	108	Explicar	O que tiver 4 vai ser 2 relator e 1 redator
Realização dos experimentos Previsto: 30' Executado: 40'47"	109	Conversa	Responde a pergunta de um aluno
	110	Observar	Observa os alunos
	111	Conversar	Conversa com a professora
	112	Manusear	Mexe nos papeis da bancada
	113	Conversar	Conversam entre si
	114	Providenciar	Entrega uma vidraria (béquer) para um aluno
	115	Manusear	Mexe na mochila
	116	Consultar	Consulta o roteiro
	117	Providenciar	Entrega uma vidraria para o aluno
	118	Manusear	Pega um caderno e caneta
	119	Manusear	Mexe no caderno
	120	Deslocar	Vai até um grupo
	121	Pedir	Pede para o colega ir até o grupo
	122	Deslocar	Anda até a bancada
	123	Deslocar	Anda até um grupo e volta
	124	Manusear	Pega o caderno e caneta
	125	Deslocar	Anda até o grupo 1
126	Perguntar	Pergunta os nomes dos alunos em cada grupo	
127	Escrever	Anota os nomes no caderno	
128	Escrever	Escreve no quadro	

129	Orientar	Orienta no grupo sobre o experimento
130	Orientar	Orienta a sobre os materiais e reagentes da bancada
131	Responder	Responde o aluno
132	Orientar	Mostra o grupo que está com o reagente
133	Distribuir	Sorteia as funções: Alunos pegam um papel cada
135	Responder	Responde a pergunta do aluno sobre as funções: é para organizar os grupos
136	Supervisionar	Anda pelo laboratório
137	Escrever	Anota a função de cada aluno
138	Manusear	Recolhe os papeis sorteados
139	Manusear	Mexe nos papeis da bancada
140	Deslocar	Vai no outro grupo 2
141	Perguntar	Pergunta cada nome nos grupos
142	Escrever	Anota os nomes
143	Organizar	Separa os papeis
144	Manusear	Dobra os papeis
145	Distribuir	Distribui as funções no grupo por sorteio.
146	Conversar	Responde a aluna: Aluna aponta para o roteiro e pergunta algo
147	Orientar	Orienta como fazer o experimento
148	Escrever	Anota no caderno
149	Chamar atenção	Chama a atenção da turma: Pessoal, Pessoal!
150	Avisar	Explica a proposta da aula: Esta aula não é para ser só demonstrativa nos propomos um problema.
151	Orientar	Orienta como proceder: Vocês vão investigar o que está acontecendo e qual o equilíbrio está sendo estabelecido.
152	Observar	Observa em pé os grupos
153	Deslocar	Vai até o outro grupo
154	Escrever	Anota os nomes no caderno
155	Distribuir	Distribui as funções sem sortear
156	Conversar	Fala como realizar o experimento no grupo do ácido nítrico
157	Supervisionar	Anda pelo laboratório inspecionando o que os grupos estão fazendo e como está o encaminhamento dos experimentos.
158	Manusear	Pega um reagente
159	Orientar	Orienta como realizar os experimentos no grupo 7
160	Manusear	Pega uma proveta
161	Deslocar	Vai no outro grupo

162	Providenciar	Fornece a proveta no grupo
163	Distribuir	Distribui as funções no grupo 4
164	Escrever	Anota no caderno
165	Manusear	Mostra quais materiais
166	Chamar atenção	Pessoal, Pessoal!
167	Explicar	Em química a gente usa muitas vidrarias, cada um tem seu nome
168	Explicar/Mostr	Mostra o béquer/explica: Este é o béquer usado para soluções e transferências
169	Explicar/Mostrar	Mostra a proveta/Explica: Provetas serve para medir a quantidade de líquidos
170	Explicar/Mostrar	Pega o balão/Explica/Mostra como funciona: está aqui balão volumétrico é para medir líquidos mais próximos da realidade da medida. Usa para fazer reações.
171	Auxiliar	Auxilia o grupo 6 a fazer o experimento
172	Supervisionar	Inspeciona o grupo 5 ao lado
173	Deslocar	Vai ao grupo 5
174	Escrever	Anota os nomes no caderno
175	Distribuir	Distribui as funções
176	Escrever	Anota no caderno cada função
177	Conversa	Conversa com o aluno (alugo chega com o roteiro)
178	Manusear	Busca um béquer
179	Providenciar	Entrega o béquer ao aluno
180	Orientar	Orienta o grupo no procedimento
181	Supervisionar	Inspeciona o grupo 5.
182	Conversar	Conversa entre a dupla
183	Manusear	Busca uma seringa
184	Providenciar	Entrega um frasco
185	Auxiliar	Auxilia a aluna a usar o reagente
186	Observar	Observa a aluna usar o reagente
187	Pedir	Pedir para aluna agitar o béquer
188	Deslocar	Vai até outro grupo
189	Escrever	Anota os nomes
190	Distribuir	Distribui as funções
191	Escrever	Anota no caderno
192	Observar	Observa o grupo na bancada da frente
193	Manusear/Providenciar	Busca água para um grupo
194	Orientar	Fala como proceder

195	Auxiliar	Auxilia na execução do experimento
196	Manusear	Pega vidraria no armário
197	Providenciar	Entrega material para o grupo
198	Supervisionar	Inspeciona o grupo fazendo o experimento
199	Manusear	Pega material no armário
200	Distribuir	Entrega seringa para o grupo
201	Observar	Observa o grupo resolver os exercícios
202	Esperar	Espera o aluno perguntar
203	Explicar	Explica o experimento
204	Manusear	Pega o béquer
205	Observar	Olha o resultado do experimento
206	Supervisionar	Anda Inspeccionando os grupos
207	Responder	Tira dúvidas do grupo que está na bancada da frente
208	Conversar	Conversa com a professora
209	Responder	Responde a dúvida do aluno no grupo
210	Orientar	Orienta o que fazer ao terminar o experimento
211	Manusear	Pega vidraria no armário
212	Distribuir	Distribui o béquer no grupo
213	Manusear	Pega uma pasta
214	Manusear	Procura algum papel na pasta
215	Manusear	Dobra o papel
216	Distribuir	Distribui os papeis cortados em um grupo
217	Supervisionar	Inspeciona o grupo do ácido nítrico
218	Supervisionar	Para e fica olhando o grupo do ácido nítrico
219	Manipular	Mistura a solução do grupo ácido nítrico
220	Supervisionar	Observa o grupo fazendo o experimento
221	Conversar	Conversa com a professora
222	Supervisionar	Observa o experimento da garrafa azul
223	Responder	Tira dúvida da aluna
224	Distribuir	Distribui as reações escritas nos grupos
225	Esperar	Espera o aluno perguntar: Aluno pergunta
226	Orientar	Orienta como proceder no próximo passo do experimento no grupo: Isto vai ficar 1H assim, então descarta este e começa de novo.
227	Manusear	Pega uma seringa

228	Distribuir	Entrega a seringa para o grupo
229	Distribuir	Entrega béquer no grupo
230	Responder	Tira dúvida do porta voz de um grupo
231	Observar	Observa os alunos a colocar os reagentes no béquer
232	Manipular	Mistura a solução
233	Perguntar	Pergunta como fez o experimento
234	Observar	Observa os alunos responder as questões
235	Explicar	Explica a questão
236	Auxiliar	Auxilia os alunos na resolução das questões
237	Perguntar	Pergunta como está a realização do experimento: como está o procedimento do grupo?
238	Manipular	Coloca água gelada na solução
239	Manipular	Mistura a solução
240	Supervisionar	Observa o aluno mexendo no experimento
241	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
242	Supervisionar	Observa o grupo mexendo o balão
243	Responder	Responde dúvida dos alunos sobre uma questão
244	Conversar	Conversa entre a dupla
245	Conversar	Discutem entre si sobre o experimento da garrafa azul.
246	Responder	Responde a pergunta da aluna: Aluna faz uma pergunta
247	Responder	Responde a dúvida da aluna
248	Explicar	Explica as reações no grupo
249	Auxiliar	Auxilia na resolução dos exercícios
250	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
251	Escrever	Escreve as reações numa folha no grupo
252	Explicar	Explica passo a passo da reação
253	Observar	Observa o experimento da garrafa azul
254	Conversar	Conversa com os alunos do grupo
255	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
256	Manusear	Mexe nas vidrarias da bancada
257	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
258	Explicar	Explica a questão para o grupo
259	Auxiliar	Ajuda o grupo com a questão
260	Perguntar	Pergunta no grupo: Terminaram? Estão com alguma dúvida?
261	Esperar	Espera o grupo responder. (n/audível)

262	Explicar	Explica o exercício no grupo
263	Responder	Responde à pergunta do porta voz. (n/audível)
264	Explicar	Explica o efeito da concentração
265	Responder	Responde o aluno
266	Observar	Observa os grupos em pé no corredor
267	Auxiliar	vai até o grupo: Aluna solicita a professora
268	Esperar	Espera a aluna
269	Manusear	pega o balão: Aluna mostra o balão volumétrico
270	Observar	Olha a solução no balão
271	Esperar	Espera a aluna
272	Responder	Responde a pergunta da aluna
273	Conversar	Conversa com o grupo sobre o experimento
274	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
275	Explicar	Discute as reações no grupo
276	Manusear	Mostra as reações na folha
277	Supervisionar	Inspeciona os grupos
278	Manusear	Pega o balão com a solução
279	Explicar	Explica passo a passo das reações envolvidas no experimento do grupo
280	Observar	Observa o colega explicando no grupo
281	Esperar	Espera os alunos realizarem o experimento
282	Manusear	Pega o celular
283	Esperar	Espera andando os alunos terminarem as questões
284	Explicar	Explica o que está acontecendo com o experimento azul no grupo
285	Explicar	Discute as reações e os resultados dos experimentos no grupo
286	Perguntar	Pessoal vocês conseguiram fazer o experimento?
287	Pedir	Pedir o roteiro para o grupo
288	Auxiliar	Auxilia o grupo da garrafa azul a refazer o experimento
289	Conversar	Conversa com a professora
290	Manusear	Lava a vidraria
291	Testar/Manipular	Manipula o experimento da garrafa azul com os alunos do grupo
292	Observar	Observa o colega auxiliando os alunos
293	Pedir	Pedir para o outro grupo da garrafa azul ir testar o experimento junto com o outro grupo
294	Manusear	lava a vidraria
295	Manipular	Mede a quantidade de reagente

	296	Manipular	Prepara as soluções
	297	Manipular	Mistura as soluções
	298	Manipular	Agita o balão volumétrico na pia
	299	Manusear	Deixa em repouso
	300	Observar	Observa o experimento
	301	Esperar	Espera o resultado do experimento
Apresentação e explicação dos experimentos Previsto: 40' Executado: 27' 21"	302	Perguntar	Todo mundo terminou já?
	303	Avisar	Vamos começar as apresentações
	304	Esperar	Espera o resultado do experimento da garrafa azul
	305	Conversar	Conversa com a professora
	306	Providenciar	Entrega o balão com a solução para o grupo
	307	Organizar	Arrumar os materiais na bancada
	308	Testar	Refaz o experimento da garrafa azul
	309	Manipular	Mede os reagentes
	310	Manipular	Mistura os reagentes
	311	Chamar atenção	Chama atenção dos alunos: Pessoal, vamos prestar atenção
	312	Esperar	Esperam o grupo 1 apresentar: O primeiro grupo inicia a explicação (Cu + HNO ₃) – Experimento 2
	313	Manusear	Pega um material de apoio
	314	Escrever	Escreve no quadro a reação
	315	Manipular	Coloca água no balão
	316	Manipular	Agita o balão com a solução
	317	Manipular	Coloca água
	318	Explicar	Explica cada etapa da reação no quadro
	319	Escrever	Escreve o resultado da reação
	320	Explicar	Mostra no quadro as reações
	321	Esperar	Espera o colega explicar o experimento
	322	Explicar	Explica a formação dos produtos
323	Explicar	Explica a coloração da reação	
324	Explicar	Explica o fator concentração do experimento	
325	Perguntar	Pergunta se todos conseguiram entender: Todo mundo conseguiu entender a formação deste gás?	
326	Perguntar	Pergunta se ficou alguma dúvida: Alguma dúvida?	
327	Perguntar	Pergunta qual o grupo que vai: Qual o próximo grupo?	
328	Pedir	Pedir para os alunos irem apresentar: Então vem os dois grupos apresentar	
329	Esperar	Esperam os alunos apresentarem o exp. 3: Inicia a apresentação do experimento 3 – Sopro Mágico com os	

		dois grupos que fizeram o experimento.
330	Conversar	Conversam entre a dupla: A professora pergunta: Que ácido forma? Os alunos não conseguem responder o nome.
331	Esperar	Espera os alunos apresentarem passa a reação no quadro e explica a reação.
332	Manusear	Recebe o roteiro do grupo com as questões respondidas
333	Conversar	Conversam entre a dupla e mostra a garrafa pro colega
334	Escrever	Escreve a reação no quadro
335	Explicar	Explica cada etapa da reação
336	Escrever	Escreve no quadro
337	Manusear	Mostra a reação no quadro
338	Esperar	Espera o colega explicar
339	Organizar	Apaga o quadro
340	Escrever	Escreve o resultado da reação
341	Explicar	Explica sobre a função do sopro
342	Explicar	Explica a mudança da coloração
343	Explicar	Explica o fator concentração no experimento 3
344	Perguntar	Quem é a próxima equipe?
345	Esperar	Espera os alunos decidirem
346	Pedir	Pede para vir os dois grupos então
347	Testar	Testa novamente o experimento aumentando o balão volumétrico
348	Manipular	Mistura os reagentes
350	Manipular	Agita a solução
351	Esperar	Espera os alunos apresentarem
352	Escrever	escreve a reação inicial no quadro
353	Manusear	Mostra no quadro os passos da reação
354	Explicar	Explica o que aconteceu no experimento
355	Explicar	Explica que o gás é volátil
356	Responder	Responde a pergunta do aluno: o que é volátil?
357	Explicar	Explica a função do CO ₂
358	Perguntar	Pergunta se ficou entenderam: Ficou claro?
359	Perguntar	Alguma dúvida?
360	Avisar	Agora falta vocês
361	Esperar	Espera a professora falar que realizou o experimento em outra turma e deu certo
362	Manusear	Pega outro reagente. (Inicia a apresentação do experimento Garrafa azul)

	363	Testar	Realiza novamente o experimento da garrafa azul
	365	Manipular	Mistura os reagentes no balão
	366	Manipular	Agita a solução
	367	Esperar	Espera os alunos apresentarem
	368	Esperar	Espera a discussão da turma
	369	Manusear	Pega um material de auxílio
	370	Consultar	Consulta o material com as reações
	371	Escrever	Escreve as reações no quadro
	372	Esperar	Espera o colega explicar
	373	Organizar	Apaga o quadro para o colega
	374	Espera	Espera a solução reagir
	375	Esperar	Espera a explicação
	376	Explicar	Explica como fizeram o teste do experimento na universidade
	377	Explicar	Explica o que pode ter de dar errado
	378	Explicar	Mostra os passos da reação
	379	Explicar	Explica a reação que foi ocorrendo no experimento
	380	Explicar	Explica a mudança de coloração da solução
	381	Explicar	Explica o fator concentração no equilíbrio da reação
	382	Avisar	Na verdade, não deu certo mesmo
	383	Avisar	Na próxima aula vamos fazer e vai dar certo
	384	Perguntar	Ficou alguma dúvida?
	385	Manusear	Pega o celular para ver o horário
Sistematização dos conteúdos	386	Perguntar	O sinal bate as 10 horas?
	387	Avisar	Tem um questionário para vocês fazerem, mas não vai dar tempo
	388	Pedir	Pede para entregar o questionário na próxima aula
	389	Distribuir	Distribui o questionário nos grupos
	390	Orientar	Orientam como responder a questão: o último exercício é para explicar o que aconteceu
	391	Orientar	Orientam como responder a questão: explique do jeito que vocês apresentaram
	392	Manusear	Guarda os papéis da bancada na pasta
	393	Avisar	Avisa que acabou a aula e que podem sair
Finalização da aula	394	Manusear	Guardam seus materiais na mochila
	395	Discutir	Discute com a professora o porquê não deu certo
	396	Discutir	Discute sobre o vencimento do reagente (estavam vencidos)
Executado: 6'31"	397	Manusear	Lavam as vidrarias

	398	Organizar	Arrumam as vidrarias
	399	Testar	Testam novamente o experimento
	400	Manusear	Pega um béquer
	401	Manipular	Mistura os reagentes
	402	Manipular	Agita a solução.
	403	Manusear	Lava a vidraria.
	404	Discutir	Discute com a professora sobre o experimento
	405	Manipular	Mistura os reagentes no béquer
	406	Manipular	Transfere para o balão volumétrico
	407	Manipular	Agita a solução
	408	Observar	Observam a coloração do experimento
	409	Conversar	Discutem entre a dupla
	410	Esperar	Esperam a viragem da coloração
	411	Manusear	Guardam os reagentes
	412	Organizar	Limpam as vidrarias
	413	Manusear	Arrumam os materiais
	414	Conversam	Conversam sobre o motivo pelo qual não estava dando certo: agora está indo
	415	Organizar	Finaliza a organização do laboratório e itens pessoais

APÊNDICE D
 Categorização das ações docente executadas – AEI.D2

Macroações	UA	Ações executadas	Microações (Descrição da ação executada)
Introdução Previsto: 20' Executado: 7' 29"	1	Esperar	Esperam os alunos chegarem
	2	Conversar	Conversam entre a dupla
	3	Cumprimentar	Cumprimenta os alunos que chegaram: Então gente, boa noite.
	4	Organizar	Ai vocês se juntam em grupos.
	6	Orientar	Orienta a formarem 4 grupos
	7	Avisar	Orienta na organização dos grupos: Daí quem for chegando vai se alocando.
	8	Organizar	Orienta a ter grupos menores: Para todo mundo poder fazer o experimento, é legal ter grupos menores.
	9	Perguntar	Pergunta para a colega: Vamos começar?
	10	Esperar	Espera a colega falar
	11	Manusear	Pega o plano de aula
	12	Consultar	Consulta o material da aula
	13	Avisar / Ler	Avisa a finalidade da aula: Pessoal a finalidade do experimento de hoje é determinar qualitativamente os íons de Cálcio e Ferro em alguns alimentos.
	14	Ler	Lê o material o plano de aula
	15	Contextualizar	Contextualiza o tema da aula com a importância do leite: O leite, ele é o alimento mais comum pra dieta das crianças de, (pausa) crianças com idade inicial de 5 anos e também após.
	16	Consultar	Consulta o material de apoio
	17	Esperar	Espera a colega falar
	19	Contextualizar/ Ler	Contextualiza o tema da aula ao combate à desnutrição: Existem programas que realizam, com o Ministério da Saúde, ao combate à desnutrição e esses programas eles utilizam o leite enriquecido, que contém Cálcio, enriquecido em Cálcio, e Ferro.
	20	Pedir	Pede para o aluno ir em outro grupo: Pode vir para cá, para esse grupo.
	21	Esperar	Espera a professora da turma organizar os alunos
	22	Contextualizar	Contextualiza do tema da aula ao combate à desnutrição: Como eu ia dizendo, existem programas de responsabilidade do governo no Ministério da Saúde, que eles relacionam o combate ao à desnutrição, eles colocam íons de Cálcio e Ferro no leite.
	23	Consultar	Consulta o material de apoio
	24	Perguntar	Pergunta para a turma: O Cálcio está presente no nosso organismo, vocês podem me dizer exemplos onde eles está presente no organismo da gente?
	25	Esperar	Espera alunos responderem
	26	Perguntar	Pergunta provocando a participação: onde mais?
	27	Esperar	Espera alunos responderem

28	Perguntar	: Tem mais algum lugar?
29	Responder	Responde a pergunta lendo
30	Ler	Le a resposta no plano de aula: Nas unhas também. Ele também é importante na formação e sustentação da estrutura corporal. Ele também atua no processo da manutenção dos batimentos cardíacos, e na coagulação sanguínea e na ativação das enzimas.
31	Perguntar	Pergunta aos alunos: Já os íons ferro, onde vocês acham que podemos encontrar em nosso organismo?
32	Esperar	Espera alunos responderem
33	Consultar	Consulta o plano de aula
34	Perguntar	Pergunta aos alunos: E vocês sabem dizer quais são os sintomas que a falta desse íon ferro no nosso organismo pode ocorrer?
35	Consultar	Consulta o plano de aula
36	Esperar	Espera a resposta dos alunos
37	Responder	Responde: Anemia. Cansaço, dor de cabeça, fraqueza
38	Avisar	Avisa sobre a questão problema: Daí a gente propôs a questão problema para vocês que está no roteiro.
39	Ler	Le no plano de aula a pergunta
40	Ler	Le no material de apoio: Alguns alimentos consumidos no dia a dia contêm Cálcio e Ferro, os quais são muito importantes para a nossa dieta.
41	Questionar	Questiona: Como podemos identificar a presença desses íons, Cálcio e Ferro, em alguns alimentos?
42	Esperar	Espera a colega falar
43	Perguntar	Pergunta para os alunos: Vocês imaginam gente, como faria para identificar esses íons no alimento?
44	Esperar	Espera os alunos responderem
45	Avisar/Perguntar	Avisa o que vai ser feito na aula: Então hoje a gente vai fazer um experimento para vocês detectarem os íons ferro e cálcio no leite, tá bom?
46	Avisar	Avisa o que vai ser feito: Então vamos ler agora o roteiro para vocês e aí a gente já pode iniciar o experimento.
47	Manusear	Pega o roteiro
48	Ler	Le no roteiro experimental a etapa 1 da identificação do Ferro
49	Orientar	Orienta que é para usar tubos de ensaio
50	Orientar	Orienta a enumerar os tubos
51	Orientar	Orienta a onde estão as amostras de leite
52	Ler	Le o próximo passo
53	Orientar	Orienta onde encontrar os reagentes
54	Orientar	Orienta a deixar em repouso por 5 minutos
55	Pedir	Pede para anotar as observações
56	Avisar	Avisa que a etapa dois também é para identificar os íons Ferro.
57	Pedir	Pede para enumerar os tubos de ensaio
58	Ler	Lê o roteiro etapa 2
59	Avisar	Avisa que agora a solução a ser adicionada é diferente

	60	Orientar	Orienta a deixar em repouso por 5 minutos a solução
	61	Pedir	Pede para anotar as observações
	62	Avisar	Avisa que nas próximas etapas vai identificar o íon Cálcio
	63	Ler	Lê o roteiro
	64	Avisa	Avisa que as amostras serão diferentes (leite C e D)
	65	Explicar	Explica os procedimentos da etapa 1 do Cálcio
	66	Orientar	Orienta que depois da filtração será passado para outros tubos de ensaio para adicionar mais reagente.
	67	Ler	Le o roteiro etapa 1 Cálcio
	68	Orientar	Orienta que o semorin está na capela
	69	Explicar	Explica o que é semorin
	71	Ler	Le o roteiro experimental etapa 1 Cálcio
	72	Orientar	Orienta a fazer da mesma maneira que a etapa 1 do Cálcio
	73	Avisar	Avisa que agora adiciona fenolftaleína
	74	Avisar	Avisa para tomar cuidado que tem pouco fenolftaleína
	75	Pedir	Pede para usar só 3 gotas
	76	Orientar	Orienta que a cada gota é para homogeneizar
	77	Avisar	Avisa que o próximo passo é neutralizar o hidróxido de sódio
	78	Orientar	Orienta adicionar gota a gota
	79	Orientar	Orienta que é a cada gota é para homogeneizar
	80	Avisar	Avisa que é para adicionar devagar
	81	Orientar	Orienta a adicionar carbonato de sódio e homogeneizar
	82	Orientar	Orienta a deixar em repouso por 5 minutos a solução
	83	Pedir	Pede para anotar tudo o que observarem.
	84	Avisar	Avisa que podem começar o experimento
	85	Orientar	Mostra onde os leites
	86	Orientar	Mostra onde estão os reagentes
	87	Avisar	Avisa que qualquer dúvida os alunos podem perguntar
Realização dos experimentos Previsto: 50' Executado: 76' 16"	88	Manusear	Pega uma pipeta
	89	Organizar	Coloca a pipeta na capela
	90	Conversar	Conversam entre a dupla
	91	Supervisionar	Anda inspecionando os alunos
	92	Manusear	Recebe atividade de outra aula
	93	Organizar	Lava as provetas
	94	Auxiliar	Auxilia os alunos nas amostras do leite
	95	Supervisionar	Observa os alunos pegando os leites
	96	Avisar	Avisa para não confundir os leites
	97	Pede	Pede para pegar com a proveta

98	Pedir	Pede para os alunos irem até a capela
99	Deslocar	Desloca até a capela com o grupo
100	Auxiliar	Auxilia os alunos na capela
101	Manipular	Mostra como usar a bureta
102	Explicar	Explica como usar a bureta
103	Manipular	Mostra como usar a pera
104	Explicar	Explica ao aluno como usar a pera
105	Consultar	Consulta o roteiro
106	Supervisionar	Observa o aluno manipulando na capela
107	Consultar	Consulta o roteiro
108	Auxiliar	Auxilia o aluno na capela
109	Manusear	Mexe na vidraria
110	Consultar	Consulta o roteiro
111	Supervisionar	Olha o aluno pipetando
112	Providenciar	Entrega caneta para um aluno
113	Deslocar	Desloca até o armário
114	Manusear	Pega vidraria no armário
115	Providenciar	Providencia bēquer pro aluno
116	Supervisionar	Observa os alunos na capela
117	Esperar	Espera os alunos pipetar os reagentes.
118	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
119	Esperar	Espera supervisionando os alunos fazer o experimento
120	Supervisionar	Observa os alunos na amostra do leite
121	Explicar	Explica como usar a bureta
122	Explicar	Explica como pegar o ácido com a bureta
123	Manusear	Segura a vidraria
124	Auxiliar	Ajuda o aluno na capela
125	Auxiliar	Auxilia os alunos na bancada a fazer os experimentos
126	Supervisionar	Observa os alunos na capela
127	Distribuir	Entrega o reagente para o grupo
128	Pedir	Pede para homogeneizar bem
129	Supervisionar	Anda inspecionando a homogeneização dos reagentes
130	Manusear	Mexe no tubo de ensaio do grupo
131	Supervisionar	Supervisiona o tubo do ensaio do grupo
132	Manipular	Homogeneíza os reagentes de um grupo
133	Conversar	Conversa com o aluno
134	Esperar	Espera o aluno falar sobre as provetas das amostras

135	Organizar	Organiza as provetas nas amostras do leite
136	Manusear	Lava as provetas
137	Providenciar	Providencia nova proveta para o aluno
138	Organizar	Lava as provetas
139	Organizar	Arruma as provetas novamente
140	Avisar	Avisa que deixou provetas para cada amostra do leite
141	Pedir	Pede para não misturar
142	Auxiliar	Auxilia o aluno na capela
143	Providenciar	Pega vidraria para um grupo
144	Esperar	Espera os alunos fazerem o experimento
145	Auxiliar	Auxilia a aluna na capela
146	Conversar	Conversam entre si
147	Explicar	Explica como usar a pera
148	Manipular	Mexe na vidraria
149	Orientar	Orienta na execução
150	Supervisionar	Observa os alunos na capela
151	Manipular	Pipeta os reagentes para a aluna
152	Perguntar	Pergunta qual a finalidade do HCL
153	Esperar	Espera alunos responder
154	Explicar	Explica para que serve o HCL: Ele vai desnaturar, quebrar
155	Responder	Responde o aluno: Só ácido forte.
156	Pedir	Pede para ir mais rápido: Vamos agilizar as etapas
157	Pedir	Pede para ir o próximo: Próximo
158	Manipular	Pipeta os reagentes para os grupos
159	Esperar	Observa os alunos na capela
160	Manipular	Ajuda a homogeneizar nos grupos
161	Explicar	Explica como homogeneizar no tubo de ensaio
162	Auxiliar	Auxilia os grupos na etapa de homogeneização
163	Responder	Responde o aluno
164	Avisar	Orienta como analisar o experimento: tem que observar a cor e explicar
165	Perguntar	Pergunta se mais alguém precisa de reagente
166	Manipular	Pipeta para um grupo
167	Providenciar	Providencia as soluções
168	Distribuir	Entrega as soluções
169	Supervisiona	Observa os alunos no grupo
170	Supervisionar	Anda inspecionando os grupos
171	Distribuir	Entrega os reagentes para o grupo

172	Manipular	Pipeta para mais um grupo
173	Distribuir	Distribui béquer para descarte
174	Distribuir	Entrega reagentes aos grupos
175	Supervisionar	Observa a capela
176	Auxiliar	Auxilia os grupos na etapa de filtração
177	Explicar	Explica como usar o filtro
178	Explicar	Explica o passo a passo da dobra do filtro
179	Manipular	Mostra como dobrar o filtro
180	Esperar	Observa os alunos pegando os leites
181	Auxiliar	Ajuda as alunas a filtrarem
182	Manusear	Segura o filtro
183	Orientar	Orienta como proceder
184	Manusear	Mexe no filtro
185	Conversar	Conversa sobre o tubo de ensaio
186	Manipular	Pipeta para mais um grupo
187	Distribuir	Entrega soluções para os grupos
188	Supervisionar	Anda pelo laboratório olhando os grupos
189	Explicar	Explica em um grupo a usar o filtro de papel
190	Manipular	Pipeta os reagentes
191	Distribuir	Entrega soluções para os grupos
192	Deslocar	Vai até a porta onde estão dois alunos
193	Conversar	Conversa com alunos na porta
194	Pedir	Pede para um grupo tomar cuidado com a filtração
195	Manusear	Pega papel filtro
196	Manipular	Dobra o filtro de papel
197	Manipular	Monta filtração de um grupo
198	Supervisionar	Supervisiona o aluno homogeneizar
199	Esperar	Espera os alunos fazer a etapa do Cálcio
200	Auxiliar	Auxilia o aluno na filtração
201	Pedir	Pede para marcar a vidraria.
202	Distribuir	Entrega um béquer para descarte dos reagentes
203	Orientar	Orienta que pode misturar tudo
204	Responder	Reponde a pergunta da aluna: Só vai usar estes 2
205	Supervisionar	Olha o filtrado do grupo
206	Conversar	Conversa sobre os experimentos com um grupo
207	Manipular	Mostra como retirar o precipitado
208	Orientar	Orientar sobre o precipitado

209	Auxiliar	Auxilia o aluno na capela
210	Distribuir	Distribui béquer nos grupos
211	Pedir	Pede para descartar os reagentes nos béqueres
212	Auxiliar	Auxilia outro grupo na capela
213	Pedir	Pede para colocar mais
214	Manipular	Pipeta na capela o reagente para o grupo
215	Manipular	Coloca indicador
216	Supervisionar	Passa inspecionando os grupos
217	Supervisionar	Olha os filtrados de um grupo
218	Deslocar	Vai até um dos grupos
219	Supervisionar	Observa o resultado do grupo
220	Conversar	Conversa com os alunos sobre o que observaram
221	Deslocar	Volta a auxiliar os alunos na capela
222	Manipular	Pipeta os reagentes na capela
223	Consultar	Consulta o roteiro
224	Supervisionar	Olha o precipitado do grupo
225	Organizar	Descarta o precipitado
226	Orientar	Orienta como proceder na próxima etapa
227	Pedir	Pede para identificar os tubos de ensaio
228	Manipular	Coloca mais indicador em um grupo
229	Manipular	Pipeta os reagentes na capela
230	Distribuir	Entrega reagentes
231	Esperar	Observa os alunos da capela
232	Esperar	Espera os alunos
233	Supervisionar	Anda inspecionando
234	Manipular	Pinga indicador
235	Auxiliar	Auxilia o aluno na capela
236	Manusear	Pega a pera
237	Explicar	Explica como usar a pera
238	Manipular	Pipeta reagente para o grupo
239	Esperar	Olha a colega e os alunos na capela
240	Providenciar	Entrega o pipetador para o aluno
241	Organizar	Arruma os reagentes da capela para um grupo
242	Conversar	Conversar com o grupo
243	Auxiliar	Orienta o aluno na capela
244	Manusear	Pega o tubo do ensaio do aluno
245	Esperar	Espera os alunos terminarem os experimentos

	246	Providenciar	Entrega pipeta para o aluno
	247	Consultar	Consulta o roteiro
	248	Conversar	Conversam entre si
	249	Organizar	Guarda os materiais e reagentes na capela
	250	Conversar	Conversa com a aluna
	251	Supervisionar	Olha os tubos de ensaio se estão corretos
	252	Manipular	Pipeta para o grupo o reagente
	253	Providenciar	Entrega soluções para os grupos
Explicação dos experimentos Executado 13' 50"	254	Orientar	Orienta que pode ser entregue em folha separada
	255	Avisar	Oh gente já são oito e meia vamos começar a discutir
	256	Esperar	Espera os alunos se acomodarem nas bancadas
	257	Perguntar	Pergunta aos alunos: A etapa um com íons ferro o que vocês observaram? O que aconteceu no tubo 1?
	258	Esperar	Espera responder
	259	Perguntar	Pergunta aos alunos: O que aconteceu no tubo 1?
	260	Esperar	Espera responder
	261	Perguntar	Pergunta: O leite A ficou?
	262	Esperar	Espera responder: Leite A ficou branco
	263	Perguntar	Pergunta: E o leite B?
	264	Esperar	Espera responder: Um precipitado azul
	265	Perguntar	Pergunta aos alunos: O que a gente está analisando aqui?
	266	Esperar	Espera responder: Íons de ferro
	267	Explicar	Explica aos alunos que o leite que tem ferro, e quando a gente adiciona o hexacionaferrato ele forma outro complexo que é o hexa cianato ferrato (ii) de ferro e potássio.
	268	Perguntar	Pergunta: O que vocês concluíram então?
269	Esperar	Espera responder: Porque não contém proteína?	
270	Responder	Responde que não. Acontece que o leite que ficou azul contem ferro e o que não ficou não tem ferro. A gente está analisando primeiro o ferro. Agora para analisar o ferro nos também fizemos outra etapa que é a etapa 2.	
271	Perguntar	Pergunta: O que aconteceu no tubo 1?	
272	Esperar	Espera responder: Ficou branco turvo	
273	Perguntar	Pergunta: E o tubo 2?	
274	Esperar	Espera responder: Ficou rosa	
275	Explicar	Explica aos alunos, Então esse íon ferro que contem no leite quando a gente adiciona tiocianato apresenta uma coloração rosada, vermelha, que é característica desse íon aqui, o hexa cianato de ferro.	
276	Esperar	Espera a pergunta da aluna: Que é o mesmo do de cima?	
277	Responder	Responde e explica à pergunta: Não, são diferentes. O íon sim, mas assim a coloração é indicativa quando a gente coloca esse reagente.	

	278	Perguntar	Pergunta: Alguma dúvida?
	279	Explicar	Explica novamente que o leite A não tem ferro, o leite B tem ferro. De que forma um fica azul por causa desse complexo e outro fica vermelho por causa do tiocianato.
	280	Comentar	Comenta que tem duas maneiras dá gente analisa
	281	Avisar	Avisa a turma que agora nós vamos para a identificação dos íons cálcio
	282	Comentar	Comenta que íons cálcio é aquele que foi filtrado. A etapa é com o oxalato de cálcio
	283	Perguntar	Pergunta a turma: O que é o oxalato de cálcio?
	284	Explicar	Explica que é o semorin que vocês pingaram, o semorin ele contém oxalato.
	285	Perguntar	Pergunta a turma: O que acontece, o cálcio que contem, quando você adiciona o oxalato de cálcio ele forma, o que formou? O que aconteceu com os tubos?
	286	Esperar	Espera responder: A aluna respondeu que ficou turvo só
	287	Perguntar	Pergunta: Os dois?
	288	Esperar	Espera responder: Aluna diz que sim, só que um ficou no meio e o outro não
	289	Perguntar	Pergunta a aluna: O que acontece? Os dois contém cálcio? Porque os dois ocorreu o precipitado, mas deu diferença de precipitado. Qual ficou mais precipitado?
	290	Esperar	Espera responder: A aluna diz que o D
	291	Perguntar	Pergunta: E o que vocês concluem disso?
	292	Esperar	Espera responder: A aluno responde e pergunta, que o leite D contém mais cálcio?!
	293	Responder	Responde a aluna que sim. Que o leite D tem mais cálcio que o leite C, mas os dois contém cálcio.
	294	Explicar	Comenta aos alunos que no primeiro só tinha ferro, e que da mesma maneira para identificar o cálcio nós usamos o carbonato de cálcio.
	295	Perguntar	Pergunta aos alunos: Então, agora alguém explica para mim o que aconteceu? O tubo um, precipitou? Os dois precipitaram?
	296	Esperar	Espera responder: Aluno responde que não, só um o C precipitou
	297	Esperar	Espera responder: Aluna responde que não, só um
	298	Esperar	Espera responder: Outra aluna responde que o D precipitou mais
	299	Perguntar	Pergunta aos alunos: O que acontece, o que precipitou mais tem mais quantidade de cálcio e o que precipitou menos foi o C?
	300	Esperar	Espera responder: Aluno pergunta porque o nosso precipitou mais o C?
	301	Responder	Responde ao aluno que é pra ser o D, vocês não trocaram?
	302	Responder	Responde novamente, não se perderam na hora de colocar?
Sistematização dos conceitos Previsto 20' Executado 4' 96"	303	Avisar	Avisa que era para ter precipitado mais o D, as vezes vocês inverteram
	304	Esperar	Espera aluno responder: Não, não, está certo
	305	Manusear	Pega as caixas de leite
	306	Explicar	Explica quais os tipos de leites tinham nas amostras
	307	Explicar	O leite A é o leite integral, o leite A é o mesmo do que o C. O Leite B é enriquecido com ferro
	308	Esperar	Espera aluna responder: Não tem desnatado?
	309	Responder	Responde: O Molico que é!

	310	Esperar	Espera aluna responder: A é o D né
	311	Explicar	Explica sobre o processo de identificação dos íons mostrando os rótulos dos leites
	312	Explicar	Compara o leite normal com os outros tipos
	313	Avisar	Avisa que o leite, normal, não tem ferro no rótulo
	314	Pedir	Pede para responder as questões do roteiro rápido
	315	Conversar	Conversa com a professora da turma
	316	Avisar	Avisa aos alunos que respondam rapidinho as perguntinhas do final, tinha deixado algumas perguntinhas no final
Finalização da aula Previsto 10' Executado 3' 31"	317	Esperar	Espera a professora da turma falar
	318	Avisar	Avisa aos alunos que pode entregar amanhã ou na próxima aula após o intervalo: já vai bater o sinal.
	319	Organizar	Arruma o laboratório
	320	Organizar	Organiza materiais pessoais
	321	Manusear	Recebe roteiro experimental
	322	Responder	Responde dúvida do aluno sobre a questão
	323	Organizar	Lava as vidrarias
	324	Organizar	Organiza as vidrarias
	325	Conversar	Conversa entre a dupla
	326	Organizar	Organiza o material

ANEXOS

ANEXO A

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 [REDACTED]

Prezado (a) 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, podendo: 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. 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 trabalho. 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 será amparado (a) pelo pesquisador responsável pelo projeto. Esclarecemos também que o você não precisa responder a qualquer pergunta ou questionário ou deixar-se gravar, caso sinta qualquer algum desconforto ao compartilhar informações pessoais ou confidenciais, ou em alguns tópicos em que possa sentir incômodo em falar.

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da [REDACTED], situado junto ao [REDACTED].

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue a você.

Londrina, ___ de _____ de 20__.

Pesquisador Responsável: Sergio de Mello Arruda

E-mail: sergioarruda@sercomtel.com.br

Eu, _____ (NOME DO ESTUDANTE), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

ANEXO B

Modelo de plano de aula disponibilizado aos licenciandos

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

Plano de aula

Estabelecimento de ensino:**Professor:****Disciplina:****Série:****Município:****Carga horária:****Data:****Tema:****Conteúdo básico:****Justificativa: |****Objetivo geral:****Objetivo específico:****Desenvolvimento/metodologia:****Avaliação:****Referências:**

ANEXO C
Plano de aula versão final – D1(PA.AE11)V7

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:

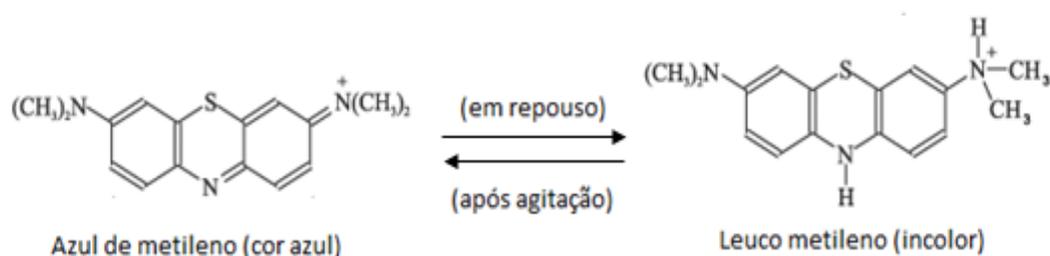
1) "A Garrafa Azul"

Materiais 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;

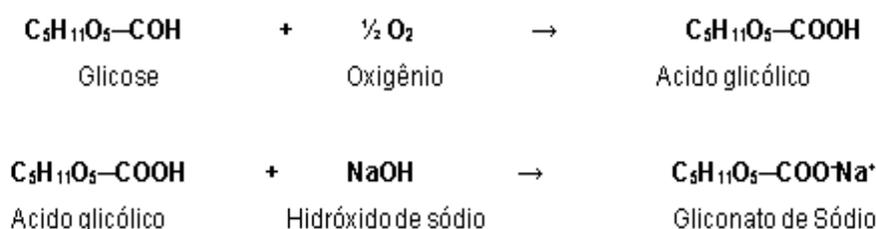
Procedimento: **Na garrafa 1**, adicionar 200 mL de água; acrescentar o hidróxido de sódio; tampar e agitar. **Na garrafa 2**, adicionar 200 mL de água; acrescentar a dextrose; acrescentar o azul de metileno; tampar e agitar. Adicionar o conteúdo da garrafa 2 na garrafa 1, tampar e agitar, deixar em 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 (O₂) 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.



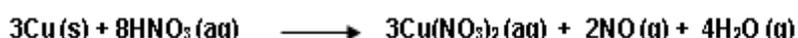
Se o sistema continuar sendo agitado e deixado em repouso, a mudança de azul para incolor continuará a ocorrer, mas visto que a garrafa está tampada, em um dado momento o oxigênio vai ser todo consumido e a reação acabará.

2) Cobre e Ácido Nítrico

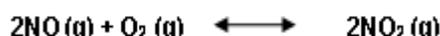
Materiais: 1 pedaço de fio de cobre (1 cm); 1 balão volumétrico de 250 mL com tampa; Ácido nítrico concentrado; 1 recipiente com gelo; 1 recipiente com água quente;

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 (H₂), entretanto, a reação do ácido nítrico (HNO₃) 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 (Cu⁰) e o ácido nítrico (HNO₃):



O dióxido de azoto (NO₂) - 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 (NO₂) e a formação de tetróxido de nitrogênio (N₂O₄) – 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 (NO₂):



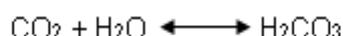
Assim, em temperatura ambiente, quando o sistema atingir o equilíbrio, a coloração do gás ficará, um tom laranja mais claro. Porém, quando colocamos a garrafa no banho de gelo, observamos que o sistema vai ficando incolor. Pelo Princípio de Le Chatelier, quando se diminui a temperatura, favorece-se o deslocamento do equilíbrio no sentido da reação exotérmica (reação que libera calor). No caso em questão, de formação do N₂O₄, pois ele é o gás incolor. Temos, então, que a obtenção do gás N₂O₄ 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 (NaHCO₃); 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 (NaHCO_3), fica com um tom rosado. Ao expirarmos, liberamos dióxido de carbono (CO_2), um gás incolor, que em solução com água, forma o ácido carbônico (H_2CO_3), tornando o meio ácido:



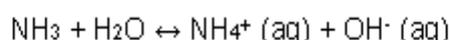
Aos poucos a solução vai ficando incolor, devido ao aumento do pH do meio.

4) “Sangue do diabo”

Materialis: 100 mL de água; 1 Béquer de 200 mL; 1 colher (de sopa) de amoníaco (NH_3 aquoso); Fenolftaleína; Tecido branco; Seringa.

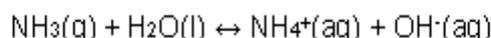
Procedimento: Adicionar a água ao béquer; adicionar a Fenolftaleína; adicionar o amoníaco a solução; com uma seringa, injetar um pouco da solução no tecido branco;

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:

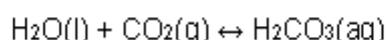


A amônia, sendo uma base fraca, se ioniza muito pouco, sendo, a reação direta é infimamente pequena se comparada com a inversa.

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.

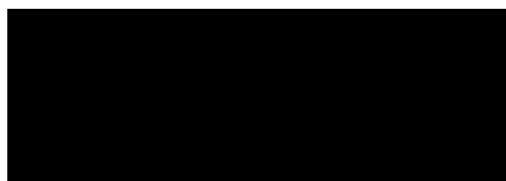
Disponível em: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_equilibrio_quimico.pdf>. Acesso em 26/05/2016.

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>. 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

ANEXO D
Plano de aula versão final – D2(PA.AEI1)V6



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Plano de aula

Estabelecimento de ensino: CEEP [Redacted]

Professor: [Redacted]

Disciplina: Química analítica

Série: 2 semestre

Município: [Redacted]

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 (Ca^{+2} e 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.

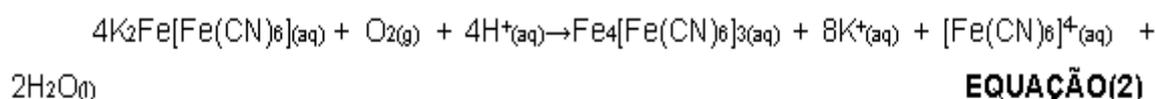
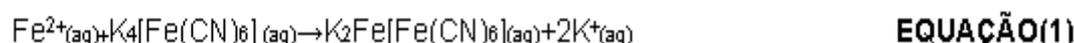
Na segunda etapa, os alunos colocarão em mais dois tubos de ensaio, 20 mL de cada leite em cada um dos tubos (leite normal no tubo 1 e leite enriquecido com cálcio no tubo 2). Será adicionado, 5 mL da solução de ácido clorídrico 1:3 e homogeneizado. Cada um deles será filtrado, utilizando um erlenmeyer 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:

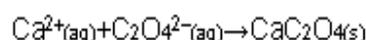


Quando adicionamos a solução de tiocianato de amônio nas duas amostras de leite (normal e enriquecido), através da presença do ânion tiocianato, SCN^- , obtém-se um complexo de coloração vermelha que provém do íon hexatiocianoferrato (III) $([\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-})$ do complexo formado. Este 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:

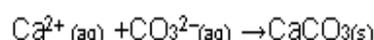


EQUAÇÃO(4)

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:



EQUAÇÃO(5)

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, n° 14, 2001