

AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DAS AÇÕES EXECUTADAS PELOS PROFESSORES

Experimental classes in chemistry teaching: analysis of the actions performed by teachers

Larissa Caroline da Silva Borges [larissa.borges@uel.br]

Fabiele Cristiane Dias Broietti [fabieledias@uel.br]

Sergio de Mello Arruda [sergioarruda@uel.br]

Universidade Estadual de Londrina

Rodovia Celso Garcia Cid - Pr 445 Km 380

Recebido em: 29/09/2020

Aceito em: 12/04/2021

Resumo

Neste artigo apresenta-se um estudo das ações docentes em aulas experimentais de Química no Ensino Médio. O objetivo da pesquisa foi identificar e descrever as ações docentes, buscando responder à seguinte questão de investigação: Quais são as ações docentes evidenciadas em aulas de Química, no contexto de uma configuração de ensino experimental? Os dados foram coletados por meio de gravações em áudio e vídeo, e anotações em um caderno de campo das aulas de dois professores de Química e utilizou-se a Análise de Conteúdo na análise e interpretação das informações obtidas. Como resultados foram evidenciadas 15 categorias de ação para P1 e igualmente, 15 categorias de ação para P2, sendo que, para P1, as ações com maior incidência foram Orienta, Espera, Pergunta, Explica, Supervisiona e Desloca, sugerindo um modelo de aula (Ori-Esp-Per-Exp-Sup-Des) e, para P2, Espera, Orienta, Supervisiona, Organiza, Explica e Distribui, sugerindo um modelo de aula (Esp-Ori-Sup-Org-Exp-Dis). A análise das ações docentes sugere que em uma configuração de ensino experimental, como no caso investigado neste estudo, as ações docentes foram orientadas, em grande medida, pela abordagem utilizada e o ambiente laboratorial.

Palavras-chave: Configuração de Ensino. Laboratório de Química. Modelo de aula.

Abstract

This article presents a study of the teaching actions in experimental classes of Chemistry in high school. The aim of the research was to identify and describe the teaching actions, seeking to answer the following research question: What are the teaching actions evidenced in chemistry classes, in the context of an experimental teaching configuration? Data were collected through audio and video recordings, and notes in a field notebook of the classes of two chemistry teachers and content analysis was used in the analysis and interpretation of the information obtained. As results, 15 categories of action were evidenced for P1 and equally, 15 categories of action for P2, and for P1, the actions with the highest incidence were Orienta, Espera, Question, Explains, Supervises and Shifts, suggesting a class model (Ori-Esp-Per-Exp-Sup-Des) and, for P2, Wait, Orient, Supervise, Organize, Explain and Distribute, suggesting a class model (Esp-Ori-Sup-Org-Exp-Dis). The analysis of the teaching actions suggests that in an experimental teaching configuration, as in the case investigated in this study, the teaching actions were oriented, to a large extent, by the approach used and the laboratory environment.

Keywords: Teaching Setup. Chemistry Lab. Class model.

Introdução

O presente artigo traz resultados relacionados à uma investigação acerca da ação docente em aulas de Química, no Ensino Médio. O interesse por essa temática, consiste em compreender o que os docentes fazem, em sala de aula, a partir de um olhar não prescritivo, ou seja, sem a intenção de dizer o que os professores deveriam ou não fazer, considerando as ações que, de fato, ocorrem no trabalho docente em aulas de Química.

Passos (2009) apresentou um estudo relacionado à formação de professores de Matemática, analisando artigos publicados em periódicos brasileiros da área de Educação Matemática, por um período de 32 anos (1976-2007). Com a investigação dos sentidos atribuídos ao professor e sua formação, a pesquisadora constatou que, na maioria dos artigos investigados, os autores buscavam destacar os ‘deveres’ dos professores, condicionando a ação docente à inúmeras prescrições.

Com enfoque similar, Borges e Broietti (2019) conduziram uma pesquisa bibliográfica em produções brasileiras a respeito da formação de professores de Química em serviço, nas últimas duas décadas (1999-2018), buscando evidenciar quais os focos de investigação dessas pesquisas, e se eles convergiam com os resultados constatados por Passos (2009).

O cenário percebido foi de que, ao analisar as produções, grande parte dos autores dos artigos relatavam cursos e/ou atividades de formação continuada, destinados a ensinar um conceito, uma estratégia de ensino, aplicação de recursos tecnológicos na formação dos professores participantes.

Desse modo, a pesquisa de Borges e Broietti (2019) corrobora o cenário normativo observado na pesquisa de Passos (2009), evidenciando que, em muitas produções brasileiras, voltadas para a formação de professores, o foco de investigação ainda centraliza-se no estudo de tendências de ensino, para a aplicação e reprodução de práticas em sala de aula (Gabini & Diniz, 2009; Barcelo & Villani, 2006; Rosa & Schnetzler, 2003), atingindo, em muitos casos, um caráter essencialmente prescritivo, como evidenciado Passos, Nardi e Arruda (2010), não se concentrando em entender o que o professor faz, de fato, em sala de aula.

Nesta mesma direção, consideramos que compreender tanto a formação inicial, quanto a formação continuada dos professores, a partir do trabalho que esses profissionais já realizam em sua prática docente, é um tema ainda pouco explorado, mas não menos importante para evidenciar como o trabalho docente é organizado cotidianamente.

Dessa forma, a proposta desta investigação tem como intuito identificar e descrever as ações docentes realizadas em aulas experimentais de Química, buscando responder à seguinte questão: Quais são as ações docentes evidenciadas em aulas de Química, no contexto de uma configuração de ensino experimental?

De acordo com Arruda e Passos (2015), configuração de ensino/aprendizagem serve para indicar todas as possibilidades e ambientes sejam esses físicos ou virtuais, formais, informais ou não formais. A expressão configuração, é uma extensão do significado da palavra *venue*, utilizada no NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC (2009, p. 47). No caso específico deste estudo, trata-se de uma configuração de ensino experimental, uma vez que foram analisadas as ações docentes em aulas de química realizadas nos laboratórios das escolas.

Apresentamos, a seguir, algumas perspectivas da experimentação no Ensino de Ciências, sobre o trabalho e ação docente, o contexto, os procedimentos metodológicos, bem como os resultados e algumas considerações a respeito desse estudo.

Experimentação no Ensino de Ciências: algumas considerações

Muito se discute a respeito da experimentação no ensino de ciências, contudo, não são raras as vezes em que suas possibilidades são resumidas em atividades lúdicas para distrair os alunos seja em sala de aula, ou nos laboratórios. Além do caráter recreativo que muitas vezes é atribuído às atividades experimentais, o uso indiscriminado desse recurso por parte do professor, pode acabar reproduzindo uma premissa reducionista de uma ciência, em especial à Química, induzindo à ideia de que as teorias desse campo só podem ser validadas dentro de um laboratório (Souza, et al., 2013; Gonçalves & Goi, 2018).

De acordo com Maldaner (2013, p. 105), quando falamos de experimentação no ensino de ciências, estamos nos referindo àquelas atividades que tem por objetivo “aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas, produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimento sobre esses objetos”.

Quanto à presença de atividades experimentais no ensino de Química, Guimarães (2009, p. 198), afirma que o uso dessas atividades configura uma “estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Santos e Schnetzler (1996, p. 31), descrevem que, no ensino de Química, “[a] importância da inclusão da experimentação está na caracterização de seu papel investigativo e de sua função pedagógica em auxiliar o aluno na compreensão dos fenômenos químicos”.

Com relação à organização das atividades experimentais, ressalta-se que ela pode se dar de diferentes maneiras, variando desde “estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos” (Oliveira, 2010, p. 147).

Essas atividades podem ocorrer também, a partir de uma perspectiva investigativa, como é o caso das aulas dos professores de Química participantes desta pesquisa.

Conforme mencionam Suart e Marcondes (2009, p. 51) atividades experimentais investigativas podem ser aliadas dos professores “para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do aluno na atividade”. Além do mais, as autoras ressaltam que essas atividades são eficazes no desenvolvimento de certos aspectos imprescindíveis à educação científica, tais quais possibilidades de “expor o aprendiz em atividades que favoreçam o desenvolvimento de habilidades de observação, formulação, teste, discussão, entre outros” (p. 52).

Para além dos aspectos já mencionados acerca da utilização da experimentação no ensino de ciências, e no ensino de Química, consideramos importante investigar as ações docentes nesse processo, já que as discussões mediadas pelos professores “durante os momentos pré e o pós-laboratório, podem permitir que os estudantes façam conexões significativas entre o fenômeno observado, os dados coletados e os conceitos desenvolvidos nas aulas” (Souza, et al., 2013, p. 24-25).

Diante de tais considerações acerca da importância da experimentação no ensino de Química, justificamos que nesse trabalho, daremos enfoque ao que os professores fazem de fato em aulas experimentais de Química, buscando identificar e descrever as ações docentes evidenciadas a partir de uma configuração de ensino experimental.

O trabalho e a ação docente no contexto dessa investigação

O entendimento do termo ação ao qual nos detemos neste artigo, considera que a ação docente é o ato realizado pelo professor, que pode ocorrer tanto a partir de um planejamento prévio, ou seja, uma ação racional e intencionalmente pensada, quanto a partir de atitudes espontâneas do docente em seu pleno fazer, frutos do *habitus*¹.

De acordo com a teoria do ator plural, proposta por Lahire (2002) as ações dos indivíduos são determinadas pela integração de diferentes modos de agir, em variados contextos, sendo baseada no *habitus* em situações rotineiras e racional com aquilo que é novo.

Voltando as discussões aqui apresentadas para o contexto escolar, as ideias apresentadas por Lahire (2002) corroboram a compreensão de Tardif e Lessard (2008) a respeito do trabalho docente. Os autores consideram que o trabalho do professor possui duas dimensões, sendo uma delas normativa, baseada nas tradições e a outra incerta, sujeita a adequações e modificações (Piratelo, 2018).

Relacionada a dimensão normativa e padronizada, os autores apontam que:

[...] a docência aproxima-se bastante dos ofícios e das profissões, cujo universo de trabalho cotidiano é burocratizado, onde as atividades acontecem segundo imagens previsíveis, repetitivas, amplamente padronizadas. Enfim, o docente se parece com um agente da organização escolar, ele é seu mandatário e seu representante. Sua identidade profissional é definida pelo papel que exerce e o status que possui na organização do trabalho (Tardif & Lessard, 2008, p. 43).

Associado a essa dimensão do trabalho docente, apontada por Tardif e Lessard (2008), pode-se vincular o entendimento de Bourdieu (1994) a respeito da ação, pois segundo o autor os indivíduos agem a partir de um senso prático que orientam as tarefas que precisam ser desenvolvidas em determinada situação.

A respeito da outra dimensão que é incerta, Tardif e Lessard (2008, p.43) colocam que “ensinar, de certa maneira, é sempre fazer algo diferente daquilo que estava previsto pelos regulamentos, pelo programa, pelo planejamento, pela lição etc. Enfim, é agir dentro de um ambiente complexo e, por isso, impossível de controlar inteiramente”.

Para as discussões apresentadas nesta investigação, não buscaremos pontuar quais dessas dimensões seriam mais adequadas ao trabalho do professor e sim identificar as ações que são desenvolvidas pelos docentes, em seu pleno fazer, ou seja, em suas atividades rotineiras.

Tais indagações associam-se às ideias que já vêm sendo postas pelos autores, considerando que:

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. [...] Mas como superar os pontos de vista moralizantes e normativos sobre a docência? Privilegiando mais o estudo do que os docentes fazem e não tanto prescrições a respeito do que deveriam fazer ou não deveriam fazer (Tardif & Lessard, 2008, p. 36-37).

Faz-se importante ressaltar, que a investigação aqui apresentada, compõem um conjunto de pesquisas que possuem como objetivo compreender a ação docente, discente e suas conexões, em diferentes áreas do conhecimento (Matemática, Física, Química e Biologia) e em distintos níveis de

¹ O entendimento de *habitus* apresentado neste artigo, faz menção ao proposto por Bourdieu que considera que os indivíduos sabem e atuam direcionados por um “senso prático” que orienta o que o ator precisa fazer em determinada situação, sendo esse senso prático denominado de *habitus* (Bourdieu, 1994, p. 42).

ensino (Ensino Fundamental, Médio e Superior) Tais investigações compõem um programa de pesquisa de um grupo de investigadores² de uma universidade da região sul do Brasil.

Dentre as pesquisas já realizadas, têm-se, por exemplo, a de Andrade (2016) que teve como foco descrever a ação docente de professores de Matemática do Ensino Fundamental II. Há também o estudo de Dias (2018) que analisou, as ações docentes e discentes em aulas de Matemática do 6º ano com utilização de tendências e perspectivas da Educação Matemática, com o intuito de evidenciar as eventuais conexões entre essas ações.

A pesquisa de Piratelo (2018), se deu a partir da observação de um grupo de professores e monitores no primeiro ciclo de uma escola em Portugal, a partir da qual o pesquisador descreveu as categorias de ações docentes em aulas de ciências e os objetivos e motivos para a realização dessas ações. Já Benício (2018), elaborou categorias de ações discentes em aulas de Física, Matemática e Química, e examinou como as ações discentes relacionam-se com o saber, com o ensinar e com o aprender para as mesmas disciplinas.

Filgueira (2019) analisou diálogos de ensino e aprendizagem e ações docentes em aulas de Física e Química que envolviam atividades experimentais, em um curso técnico de um Instituto Federal. Santos (2019) descreveu e analisou as ações docentes em sala de aula de professores que atuam em um curso de licenciatura em Química.

Como resultados dessas investigações, Andrade (2016) descreveu as ações docentes em quatro grandes categorias: Burocrático-Administrativa (BAd), Espera (Esp), Explica (Exp) e Escreve (Esc). Dias (2018) descreveu vinte categorias de ações docentes e dezenove categorias de ações discentes, reconhecendo que a utilização de tendências e perspectivas da Educação Matemática, como, por exemplo, o uso de materiais manipuláveis, contribuem para um número maior de ações docentes e discentes quando comparado a aulas transmissivas e que há conexões entre essas ações, no entanto, as ações realizadas pelos alunos em muitos casos não são consequências diretas das ações do professor.

Benício (2018) elaborou sete categorias emergentes de ação discente Organiza, Interage com a Professora, Interage com os Colegas, Pratica, Espera, Dispersa e Outras Ações, fornecendo um primeiro modelo de como as ações discentes se organizam em sala de aula.

Piratelo (2018) descreveu 78 categorias de ação docente distintas e 50 categorias de objetivos e motivos (a partir dos enunciados de Tardif e Lessard) da ação docente. Filgueira (2019) apontou que a análise dos diálogos de ensino e aprendizagem favoreceram compreensões acerca da aprendizagem científica e também dos caminhos que o docente trilha para que suas ações sejam atingidas. Por último, Santos (2019) chegou em uma divisão das ações em macroações, os momentos mais amplos da aula, ações, o que o professor executa em sala de aula e microações interligadas às categorias de ação.

Todos estes trabalhos buscam, de alguma forma, contribuir com resultados de pesquisas que colaboram para responder aos seguintes questionamentos: 1. O que o professor faz, de fato, em sala de aula, e quais categorias poderiam descrever suas ações? 2. O que os alunos fazem, de fato, em sala de aula e quais categorias poderiam descrever suas ações? 3. Como se conectam as ações dos estudantes com a dos professores? 4. De quais formas as ações executadas pelos professores diferem em função da metodologia que adotam? 5. De quais formas as ações executadas pelos professores diferem em função do conteúdo que ministram? 6. Como tratar teoricamente a ação docente? 7. Que

² O grupo EDUCIM foi cadastrado no CNPq em 2002 e tem o objetivo de discutir as pesquisas relacionadas às dissertações e às teses desenvolvidas por estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina-Paraná-Brasil.

instrumentos podem ser elaborados para analisar a ação docente e a ação discente? (Arruda & Passos, 2017).

Essas perguntas vêm sendo investigadas por pesquisadores do grupo com o intuito de evidenciar e caracterizar as relações estabelecidas entre os diferentes sujeitos no ambiente escolar. Sendo assim, a perspectiva que trazemos para essa investigação tem como objetivo identificar e descrever as ações docentes em aulas de Química evidenciadas a partir de configurações de ensino experimental.

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa aqui relatada foi desenhada a partir de uma abordagem qualitativa, na qual busca-se descrever o mais detalhadamente possível o objeto de estudo. Um outro aspecto muito importante para o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa, é a observação dos fenômenos, que pode ser uma ferramenta em potencial na etapa de coleta dos dados (Bogdan & Biklen, 1994).

Nesta pesquisa a coleta de dados se deu mediante a gravação de áudio e vídeo e anotações em caderno de campo de aulas de professores de Química de escolas públicas do sul do Brasil. Buscou-se ainda apresentar uma descrição do local no qual a coleta de dados foi realizada e dos participantes, que será apresentada mais adiante.

Os dados foram analisados seguindo os pressupostos teórico-metodológicos da Análise de Conteúdo, de acordo com o que é proposto por Bardin (2011) e Moraes (1999).

A Análise de Conteúdo é formada por um conjunto de instrumentos empíricos de análise de comunicações, que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos para descrever o conteúdo das mensagens. A análise possibilitada por esse instrumento, aplica-se a diversos discursos, e a sutileza da técnica permite ao analista alcançar dois objetivos principais: a superação da incerteza, quanto à validade e generalidade de suas leituras; e o enriquecimento da leitura, para além de um olhar espontâneo e superficial (Bardin, 2011).

Com relação às etapas que constituem uma análise de conteúdo, Bardin (2011) elenca três: a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados. A primeira etapa, denominada de pré-análise, consiste na seleção do material que será analisado e tem como objetivo “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (Bardin, 2011, p.89).

A segunda etapa, de exploração do material baseia-se na codificação do material de análise, utilizando regras que são previamente estabelecidas. A codificação é a transformação do texto bruto em unidades de registro, por meio de “recortes, agregação e enumeração” (Bardin, 2011, p.103), podendo essas unidades ser uma frase, uma palavra ou um tema, possibilitando a representação das características do conteúdo.

A terceira e última etapa, de tratamento dos resultados, é constituída pela codificação e utilização da técnica de interpretação, que permite a significação dos resultados da análise (Bardin, 2011).

Na próxima seção, serão apresentados os participantes da pesquisa e o contexto onde se deu a coleta dos dados.

Participantes e contexto da pesquisa

Os professores cujas aulas foram acompanhadas, registradas, e posteriormente analisadas, foram dois professores de Química que atuam no Ensino Médio de escolas públicas. Estes professores foram codificados como P1 e P2.

O professor P1 atua na docência há 12 anos e P2 tem 15 anos de experiência em sala de aula. As escolas em que esses professores atuavam, no momento da coleta de dados, são duas instituições distintas, ambas com aproximadamente 1400 alunos matriculados e distribuídos nos turnos matutino, vespertino e noturno, com 30 alunos, em média, por turma.

A coleta ocorreu no segundo semestre de 2018, por meio de registros de áudio e vídeo e anotações em caderno de campo. Foram gravadas 10 aulas de cada professor, resultando em tempos de gravação de aproximadamente 430 minutos para P1 e 450 minutos para P2.

Neste artigo trazemos as análises das ações docentes em aulas experimentais de Química, sendo consideradas para análise duas aulas, uma para cada participante, como apresentado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Aulas analisadas de P1 e P2

Participante	Duração	Conteúdo	Tipo de Recurso	Abordagem
P1	48'57''	Soluções ácidas e básicas	Experimentação	Aula experimental desenvolvida no laboratório de ciências
P2	49'34''	Ligações químicas	Experimentação	Aula experimental desenvolvida no laboratório de ciências

Fonte: os autores (2020).

Ambas as aulas analisadas foram desenvolvidas no laboratório de ciências da escola, com duração de aproximadamente 50 minutos. A aula experimental de P1 abordou as características ácidas e básicas de alguns materiais do cotidiano (vinagre, limão, sal de cozinha, sabão em pó, leite, açúcar e água sanitária), materiais estes trazidos pelos estudantes a partir de uma solicitação do professor em uma aula anterior. Os alunos, em pequenos grupos, deveriam identificar as características ácidas e básicas dos distintos materiais utilizando indicadores variados. Foi fornecida aos alunos uma tabela para que eles anotassem as suas observações. Nesta aula P1 ficou atento ao que os alunos falavam, principalmente sobre explicações relacionadas aos fenômenos.

A aula de P2 foi desenvolvida abordando o conteúdo de ligações químicas e o experimento preconizava a resolução de um problema com o intuito de investigar qual substância era o ácido acetilsalicílico (AAS) e qual era o cloreto de sódio (NaCl), para isso os alunos receberam os materiais necessários para resolver o problema proposto. Nas bancadas haviam béqueres com as substâncias não identificadas, dispositivo para medição de condutividade elétrica, espátulas e velas.

Por se tratar de um experimento que envolvia alguns materiais que poderiam oferecer riscos físicos aos alunos, além das mediações realizadas por P2 observou-se também um cuidado redobrado do professor ao supervisionar as manipulações por parte dos alunos.

Os resultados da análise das aulas de P1 e P2 são apresentados a seguir.

Resultados

As duas aulas analisadas, de P1 e de P2, foram realizadas no laboratório de ciências da escola e embora sejam de caráter experimental foram conduzidas de maneiras distintas.

A seguir apresentamos os movimentos de análise realizados para categorização³ de cada uma das aulas. No Quadro 2 apresentamos um recorte da categorização realizada para a aula experimental de P1. Na primeira coluna estão as Ações realizadas por P1, na segunda coluna um detalhamento dessas ações, que denominamos de Microações e na terceira coluna Excertos e/ou comentários do pesquisador, que apresentam alguns fragmentos transcritos do diálogo do professor durante a aula acompanhada. O número localizado após o trecho refere-se a unitarização que realizamos para cada uma das ações. No caso de ações que não eram verbais, inserimos comentários para exemplificar a ação.

Quadro 2 – Categorias de ação na aula experimental de P1 e exemplos de microações.

Ações	Microações	Excertos e/ou comentários da pesquisadora
1. Orienta	Orienta os alunos sobre as etapas do procedimento experimental	P1: Já dá para a turma inteira fazer. [21]
	Orienta os alunos a registrarem as observações	P1: Pessoal, então o seguinte, vou entregar essa folha, vou cortar aqui no meio, para vocês se organizarem com os dados da prática de vocês. [16]
	Orienta os alunos a como fazer o relatório ⁴	P1: Mas como vocês todos vão ajudar a fazer o relatório, é importante que tirem foto e registrem, sobre os dados que precisam ser coletados. [43]
	Orienta os alunos a utilizarem materiais didáticos complementares para responderem às questões	P1: Então, olha no livro ou no celular e pesquisa sobre a escala de pH do repolho roxo, porque para cada cor ele tem um valor de pH. [86]
2. Espera	Espera os alunos ficarem quietos	P1 espera os alunos ficarem quietos para falar com a turma.
	Espera realizar o experimento	P1 espera os alunos desenvolverem a atividade experimental proposta.
3. Pergunta	Faz perguntas referentes ao desenvolvimento do experimento	P1: Mas como é que você vai testar uma coisa sólida? [36]
	Faz perguntas referentes ao material impresso	P1: O que tem nessa primeira coluna? [45]
	Faz perguntas de duas possibilidades	P1: Tudo bem? [60]
4. Explica	Explica como o relatório será desenvolvido	P1: Porque uma coisa é o que eu observo na prática e outra coisa é responder esse problema e outra coisa é você passar para o papel, que é na forma de um resumo. [24]

³ As categorias de análise evidenciadas neste estudo foram definidas a posteriori, ou seja, a partir da interpretação das informações obtidas da observação direta da sala de aula.

⁴ Um relatório de aula experimental, consiste em um documento utilizado para avaliar uma atividade experimental. Geralmente é composto de introdução, materiais e métodos utilizados ao longo da aula, os resultados obtidos, uma discussão sobre esse resultado e uma conclusão.

	Explica o material impresso	P1: Eu deixei aqui 7 espaços, só que eu acredito que vão ter mais coisas aí. [55]
5. Supervisiona	Supervisiona os alunos no desenvolvimento do experimento	P1 supervisiona atentamente a atividade experimental realizada pelos alunos.
6. Desloca	Desloca para o laboratório	P1 desloca-se com os alunos até o laboratório.
7. Organiza	Organiza os alunos para começar aula	P1: Então, para isso, ficou dividido em grupos. [10]
	Organiza a limpeza das bancadas	P1: Eu quero que vocês organizem as bancadas. [147]
8. Responde	Responde às perguntas dos alunos	P1: Não, para hoje não precisa. [89]
	Responde às perguntas referentes ao experimento	P1: Ali, seria roxo. [50]
9. Informa	Informa como será o desenvolvimento da aula	P1: A ideia para hoje é descobrir se o meio é ácido ou básico. [8]
10. Demonstra	Demonstra o experimento para os alunos	P1 demonstra como realizar o experimento.
11. Atividades Burocrático-Avaliativas	Comunica a respeito da pontuação da atividade	P1: A nota garantida de vocês é a anotação, isso é garantido, no mínimo uns 15 pontos vocês já têm. [61]
	Verifica se os grupos trouxeram os materiais para a aula experimental	P1 passa nas carteiras dos alunos observando o que cada grupo trouxe e atribui uma nota para os grupos que trouxeram.
12. Discute	Discute os resultados obtidos com o experimento	P1: Agora vocês falam assim, professor eu sei que o ácido tem pH menor que 7, mas qual a faixa de pH? Ele é pouquinho ácido ou muito ácido? [129]
13. Distribui	Distribui o material impresso para os alunos	P1 distribui os roteiros nas bancadas de cada grupo.
	Distribui os materiais que não estão na bancada	P1 distribui para cada grupo alguns materiais de uso comum que não estão nas bancadas.
14. Adverte	Adverte quanto ao comportamento	P1: Vocês ouviram o que eu estou falando? [5]
15. Retoma	Retoma o conteúdo/os exercícios da aula anterior	P1: O que vimos na aula passada, vocês lembram? [2]

Fonte: Os autores (2020)

As categorias de ação evidenciadas para a aula experimental de P1 são compostas de 15 ações docentes (Orientar; Esperar; Perguntar; Explicar; Supervisionar; Deslocar; Organizar; Responder; Informar; Demonstrar; Atividades Burocrático-Avaliativas; Discutir; Distribuir; Advertir; Retomar). Na sequência descrevemos essas ações, justificando a acomodação dos excertos e a denominação que atribuímos a essas categorias.

A categoria de ação **orientar** compreende as microações correspondentes às atividades do professor voltadas a um direcionamento dos alunos no desenvolvimento da atividade experimental investigativa. Mesmo os alunos tendo um material impresso adequado para registrar as observações realizadas durante a atividade, o professor por diversas vezes forneceu novas orientações.

A categoria de ação **esperar** é composta por duas microações, sendo elas: esperar os alunos ficarem quietos, associada aos momentos em que P1 precisou esperar a turma ficar em silêncio para

dar continuidade à explicação ou em outra atividade que exigia atenção dos alunos; e esperar os alunos realizarem o experimento, P1 aguardava os alunos concluírem as etapas da atividade experimental.

Constatamos, durante a análise, que o ato de perguntar foi frequente durante a aula, por isso estabelecemos a categoria **pergunta**. As microações para essa ação foram relacionadas ao material impresso que o professor entregou aos alunos e as observações que os mesmos desenvolveram.

A ação **explica** envolveu instantes da aula em que P1, a partir de questionamentos dos alunos, fornecia explicações do conteúdo ou relacionadas ao procedimento experimental.

A categoria de ação **supervisiona** refere-se aos momentos da aula em que o professor supervisionava os alunos no desenvolvimento do experimento, acompanhando atentamente as etapas que estavam sendo desenvolvidas pelos alunos.

A categoria **desloca** compreende ao ato de P1 locomover-se de um ambiente para o outro, já que ele iniciou os primeiros comentários sobre a atividade experimental proposta em sala de aula e depois se dirigiu, juntamente com os alunos, ao laboratório de Ciências.

Para facilitar o desenvolvimento da atividade experimental, P1 realizou um movimento de organização da turma. Para isso, dividiu os alunos em grupos, fazendo com que surgisse em nossas análises a categoria de ação **organiza**, com duas microações: a organização de P1 antes de o experimento ser desenvolvido e após isso, com a limpeza/higienização das bancadas.

A categoria **responde** corresponde aos momentos em que, ao ser questionado pelos alunos, P1 prestava-lhes esclarecimentos. Para essa categoria, as microações se relacionaram ao experimento em si, como respostas de dúvidas diversificadas que surgiam.

A categoria **informa** corresponde a um período bem discreto no início da aula, em que o professor apresentou brevemente aos alunos como seria o desenvolvimento da aula e quais atividades os alunos iriam realizar, bem como o tempo destinado a essas tarefas. A categoria **demonstra** refere-se ao ato de P1 mostrar a coloração de alguns dos materiais trazidos pelos alunos ao entrar em contato com indicadores de ácidos e bases.

A categoria **atividades burocrático-avaliativa** relaciona-se às atividades que envolviam avaliação, como olhar os cadernos dos alunos e falar sobre atividades que seriam avaliadas.

A categoria de ação **discute** envolve momentos em que P1 examinava as repostas fornecidas pelos alunos e ‘provocava-os’ com outras perguntas, sem fornecer respostas e/ou explicações concernentes às suas dúvidas.

A ação **distribui** corresponde ao ato de entregar aos alunos os materiais que seriam utilizados para desenvolver o experimento e para realizar as anotações necessárias para a produção do relatório.

A categoria **adverte** diz respeito aos momentos em que P1 repreendia os alunos, em especial quando eles tinham atitudes não condizentes com o contexto da aula ou do ambiente em que estavam. Por fim, a ação **retoma** relaciona-se às recapitulações de conteúdos e/ou aulas anteriores.

De modo semelhante, procedemos com a categorização da aula de P2, apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Categorias de ações da aula 10, de P2

Ações	Microações	Excertos e/ou comentários do pesquisador
1. Espera	Espera os alunos chegarem no laboratório	P2 espera os alunos descerem da sala de aula para o laboratório.
	Espera os alunos responderem às questões do roteiro	P2 espera os alunos responderem às questões propostas na atividade.
	Espera os alunos se dividirem em grupos	P2 espera os alunos se organizarem para a realização do experimento.
2. Orienta	Orienta os alunos a lerem o roteiro	P2: Vocês receberam um roteirinho aí, então vamos ler o roteiro. [15]
	Orienta os alunos descrevendo as etapas do procedimento	P2: Tragam a amostra um primeiro. [64] P2: Coloca água. [90]
	Orienta os alunos a registrarem as observações	P2: Agora respondam às questões. [120]
	Orienta os alunos sobre as medidas de segurança da prática	P2: Não tocar nos eletrodos (fios desencapados), [...]” [53]
	Orienta os alunos a utilizarem materiais complementares para resolver o problema	P2: Pode pegar o caderno também para ajudar a resolver. [35] P2: Pessoal, uma dica, olhem na tabela periódica onde os elementos estão situados para ver que tipo de ligação eles fazem. [42]
3. Supervisiona	Supervisiona os alunos no desenvolvimento do experimento	P2 supervisiona os alunos durante a realização do experimento.
4. Organiza	Organiza os grupos para a realização da atividade	P2: Esse grupo aí, atenção, duas pessoas venham para essa bancada aqui. [5]
	Organiza os grupos para a limpeza das bancadas	P2: Pessoal, enquanto vocês forem respondendo, um de cada grupo vai lavando os materiais, que vai bater acabar a aula [124]
5. Explica	Explica o material impresso	P2: No nosso experimento de hoje, vamos trabalhar com o que estávamos vendo em sala de aula. [14]
	Explica como manusear	P2: Então vocês sempre vão deixar eles afastados dentro da substância. [60]
6. Distribui	Distribui o material impresso para os alunos	P2 distribui os roteiros nas bancadas de cada grupo.
	Distribui os materiais que não estão na bancada	P2 distribui para cada grupo alguns materiais de uso comum que não estão nas bancadas.
7. Responde	Reponde aos questionamentos dos alunos	P2: Tá, ótimo, vamos ler o problema então. [18]
8. Demonstra	Demonstra como os alunos devem manusear os materiais	P2 demonstra aos grupos como eles devem manusear os eletrodos para não levar choque.
9. Lê	Lê o material impresso	P2: “Esponja de aço, lâmpada, bastão de vidro, que não tem e vai ser colher, béquer, lamparina, que no lugar da lamparina vamos

		usar vela, papel higiênico, fósforo, sal de cozinha e AAS.” [51]
10. Adverte	Adverte quanto ao comportamento no laboratório	P2: Pessoal, não pode cheirar, não pode cheirar. [1]
	Adverte quanto à conversa	P2: Pessoal, por favor, a aula. [27]
11.Pergunta	Faz perguntas de duas possibilidades	P2: Tudo bem!? [33]
	Faz pergunta referentes ao experimento	P2: está fora da tomada? [67]
12. Discute	Discute as respostas dos alunos referentes ao desenvolvimento do experimento	P2: Ele não pode ter contato com o AAS. [21]
13. Atividades Burocrático-Administrativas	Faz a chamada	P2 faz a chamada.
14. Retoma	Retoma o conteúdo das aulas anteriores	P2: Gente, nas aulas anteriores o que estávamos estudando? [11]
15. Atividades Burocrático-Avaliativas	Informa que a atividade é uma avaliação	P2: Essa é a avaliação de vocês, então se dediquem a responder. [31]

Fonte: Os autores (2020)

As categorias de ação encontradas para a aula experimental de P2 foram 15, compostas por: (Espera, Orienta, Supervisiona, Organiza, Explica, Distribui, Responde, Demonstra, Lê, Adverte, Pergunta, Discute, Atividades Burocrático-Administrativas, Retoma e Atividades Burocrático-Avaliativas). Foram encontradas 2 ações diferentes, Lê e Atividades Burocrático-Administrativas, quando comparadas com as ações da aula de P1.

Na sequência descrevemos com mais detalhes as ações identificadas. A ação **espera** correspondeu aos momentos em que P2 esperou os alunos desenvolverem algumas atividades, evidenciando microações específicas para essa aula, como esperar os alunos realizarem o experimento proposto.

Referente à ação **orienta**, também diretamente relacionada à aula experimental, foi caracterizada por direcionamentos fornecidos aos alunos, orientações que se concentraram em auxiliar os alunos na condução do experimento, principalmente referente aos cuidados que os mesmos precisariam ter ao manusear os materiais e na leitura do roteiro com a atividade experimental.

A ação **supervisiona** foi caracterizada pelo olhar atento de P2 às ações desenvolvidas pelos grupos. A ação **organiza** compreendeu o ato de P2 distribuir os alunos para a realização do experimento e da limpeza das bancadas.

A categoria **explica** foi composta por momentos em que P2 explicava a atividade experimental e/ou o material impresso. Ambas as microações caracterizaram-se por estarem associadas ao procedimento proposto, sendo a explicação do roteiro da atividade que os alunos deveriam fazer e a explicação de como manusear cada material.

A categoria **distribui** envolveu o ato de entregar o material impresso e os materiais da prática aos alunos. A categoria **responde** esteve associada aos momentos em que P2 respondia a algum questionamento dos alunos.

A categoria **demonstra** foi caracterizada pelos momentos em que o professor manuseava os aparatos do experimento para que os alunos observassem como deveriam manusear.

A ação **lê** correspondeu ao ato de P2 realizar a leitura do roteiro impresso com os procedimentos a serem realizados na aula prática. A categoria de ação **adverte** correspondeu aos momentos em que P2 repreendeu os alunos a respeito de suas ações no laboratório, visando a segurança dos mesmos.

A ação **pergunta** envolveu os momentos em que P2 indagava os alunos a respeito do desenvolvimento do experimento.

A categoria de ação **discute** correspondeu aos momentos em que P2 argumentava com os alunos, a respeito do desenvolvimento e dos resultados obtidos com o experimento.

A ação **retoma** envolveu a recapitulação dos conteúdos ensinados em aulas anteriores.

A ação **atividades burocrático-administrativas** refere-se ao momento destinado à realização da chamada. Já a ação **atividades burocrático-avaliativas** esteve relacionada ao esclarecimento de dúvidas relacionadas as atividades avaliativas propostas.

Considerando a descrição das ações acima mencionadas, apresentamos na seção seguinte alguns modelos⁵ representativos das aulas experimentais analisadas para P1 e para P2.

Discussão: a incidência das ações nas aulas experimentais analisadas

Nesta seção apresentamos a interpretação dos dados da investigação, por meio de gráficos que representam como as ações ficaram distribuídas ao longo da execução das aulas experimentais de Química.

Em um primeiro momento, discutimos a incidência das ações ao longo da aula no que se refere à quantidade de ações evidenciadas. Em seguida, discutimos sobre a distribuição temporal, o entrelaçamento⁶ entre essas ações e quais ações caracterizam efetivamente a aula. Os gráficos da Figura 1 indicam o quanto essas ações apareceram em termos percentuais, em ambas as aulas.

⁵ “Um modelo pode ser definido como uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia, que é produzida com propósitos específicos, como por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar elaboração e teste de novas ideias; e possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado (Gilbert & Boulter, 1995)” (Ferreira e Justi, 2008, p. 32).

⁶ Optamos pelo uso do termo entrelaçamento para referirmo-nos à relação estabelecida entre essas ações, pois, no contexto da análise, identificamos uma relação de dependência entre elas.

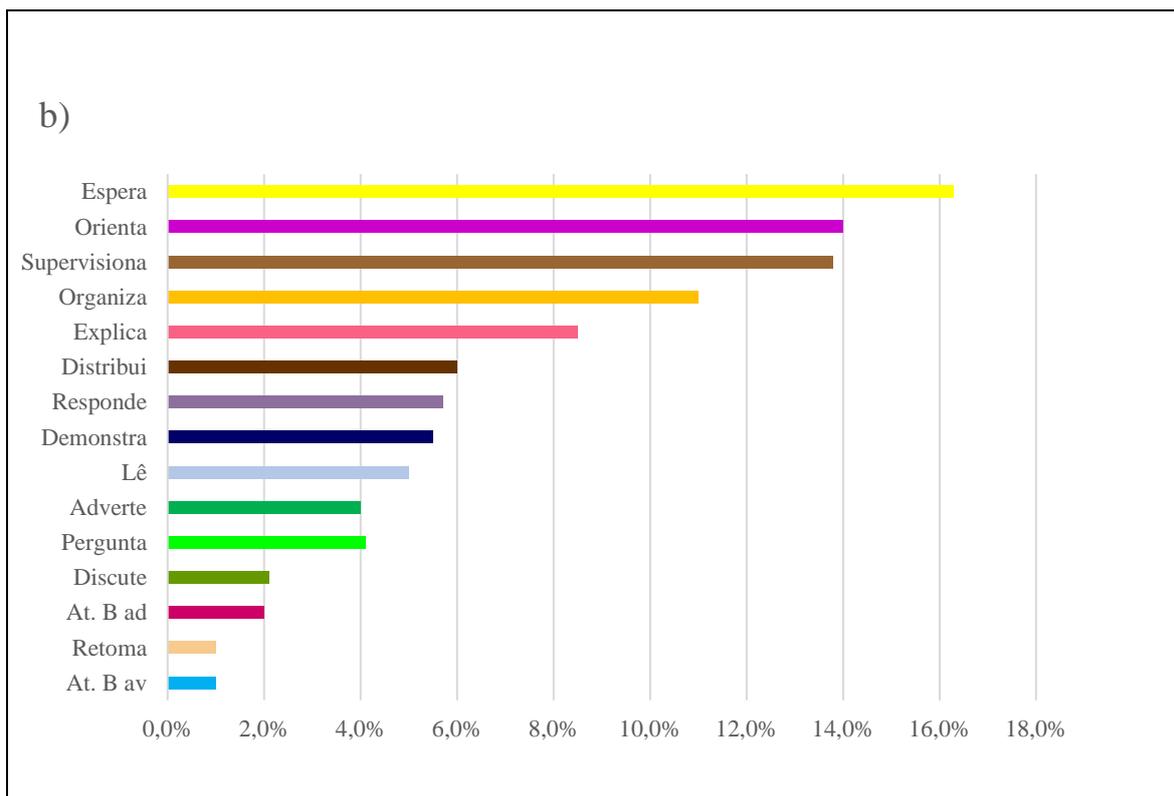
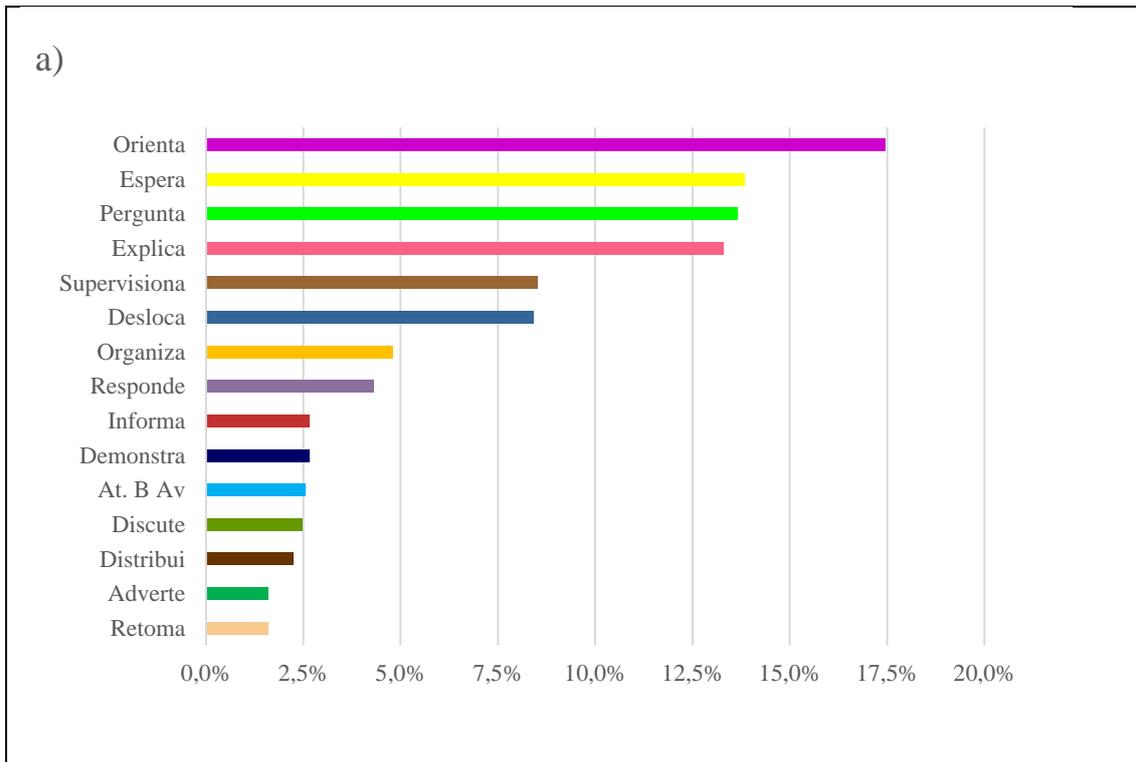


Figura 1– Representações gráficas da incidência das ações nas aulas experimentais de P1(a) e P2(b)
Fonte: Os autores (2020)

Em ambas as aulas experimentais de P1 e de P2, as ações “Orienta” e “Espera” foram as ações com maior incidência, sendo que, para a aula de P1, a ação “Orienta” correspondeu a cerca de 17% da aula e, para a aula de P2, a aproximadamente 16%. Já a categoria “Espera”, para a aula de P1, correspondeu a quase 13%, e, para a aula de P2, pouco mais de 16%.

Para a aula de P1, outras duas categorias aparecem com percentuais expressivos, as ações “Pergunta” e “Explica”, correspondendo, juntas, a aproximadamente 25% da aula. Já para a aula de P2, tem destaque a categoria “Supervisiona”, representando 13,8% da aula. Ressaltamos que, como descrito anteriormente, essa ação faz referência direta à atividade experimental, devido ao caráter das microações evidenciadas, pois direcionaram-se à supervisão dos alunos ao longo do procedimento experimental.

Após a identificação e categorização das ações docentes nas aulas experimentais de Química de dois professores, elaboramos um modelo que demonstra como as ações distribuíram-se ao longo das aulas. Essas representações estão dispostas a seguir, na Figura 2.

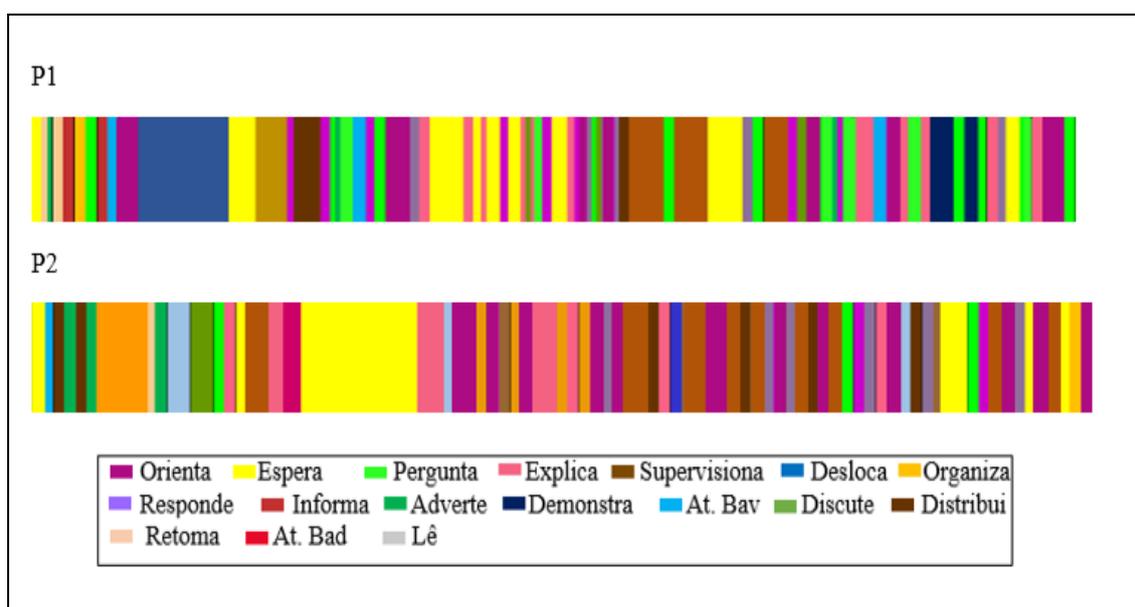


Figura 2 – Distribuição temporal das ações nas aulas experimentais de P1 e de P2

Fonte: Os autores (2020)

Observando a Figura 2, podemos visualizar o entrelaçamento das ações encontradas em ambas as aulas experimentais. Um aspecto importante de ser analisado para essas aulas está no fato de que as ações se distribuem ao longo da aula em intervalos muito pequenos de uma ação à outra, o que sugere que o professor realiza uma grande quantidade de ações, quase que simultaneamente, demonstrando a complexidade que existe nas ações que são executadas pelos professores ao longo de uma única aula.

Para compreender melhor essa complexidade, nos fundamentamos em uma situação análoga para construir esse modelo, o espectro da luz visível, apresentado na Figura 3 abaixo:



Figura 3 – Espectro da luz visível

Fonte: Halliday; Resnick & Walker, 2016.

Podemos comparar o tratamento dos dados obtidos nas aulas experimentais analisadas ao espectro da luz visível, representado na Figura 3. Observa-se que a luz branca, ao incidir sobre o

prisma, fragmenta-se, dando origem a diversas cores que possuem comprimentos de ondas específicos, características distintas e que passam a ser visíveis ao olho humano.

Algo semelhante ocorre com as aulas analisadas: quando observamos uma aula de uma disciplina específica, como neste caso, aulas experimentais de Química notamos uma diversidade de ações, algumas mais incidentes e outras menos. Essa visão minuciosa das ações docentes e seu entrelaçamento ao longo da aula só é possível de ser percebido, por este processo que aqui denominamos de categorização das ações docente. Este processo resalta características muito expressivas no que diz respeito à ação do professor, que se organiza de forma muito peculiar, de acordo com o modelo de aula adotado.

Partindo dos dados evidenciados por esse modelo, notamos que há, nessas aulas, ações centrais, consideradas como as ações que ocorrem por um maior tempo durante a aula, levando em conta a distribuição temporal e a incidência. Da mesma forma denominamos de ações periféricas, as ações mais deslocalizadas e com baixa incidência. De modo a exemplificarmos as ações centrais e periféricas evidenciadas nas aulas experimentais analisadas, elaboramos a Figura 4 em que destacamos as ações mais incidentes em cada aula.

No modelo representacional dessas aulas, as ações centrais aparecem coloridas e as demais ações, denominadas de ações periféricas, estão representadas pela cor cinza.

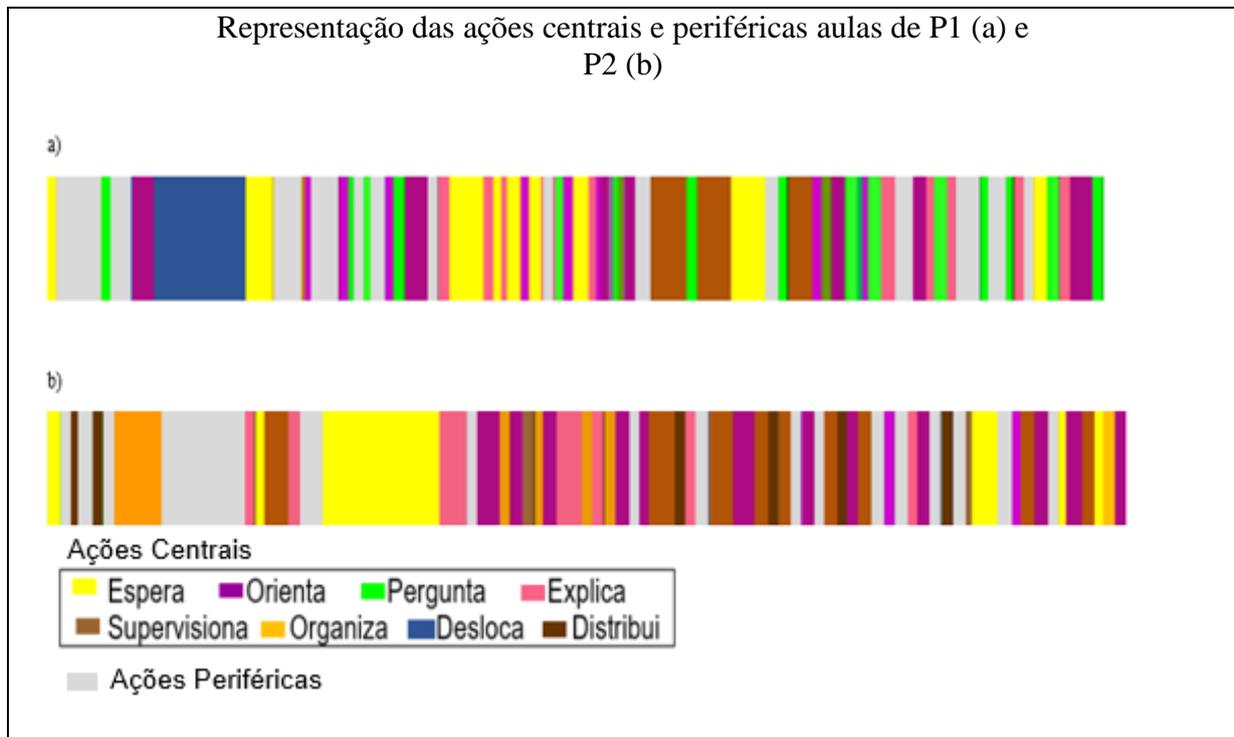


Figura 4 - Ações centrais e periféricas nas aulas experimentais analisadas

Fonte: Os autores (2020)

Observando os dois modelos apresentados na Figura 4, o modelo de aula experimental de P1 é do tipo -Orienta – Espera – Pergunta – Explica- Supervisiona- Desloca (Ori-Esp-Per-Exp-Sup-Des), ou seja, um modelo de aula em que o professor instrui os alunos acerca de aspectos específicos da atividade experimental, aguarda os estudantes realizarem os procedimentos, ao longo da execução do experimento realiza questionamentos diversos sobre o conteúdo e a atividade experimental e na continuidade constrói explicações sobre o fenômeno investigado. Ainda como ações centrais da aula, supervisiona as atividades realizadas pelos alunos e desloca-se no laboratório entre os grupos. Vale ressaltar que estas são as ações centrais realizadas pelo P1, no desenvolvimento da atividade, perfazendo 75% da aula. No decorrer da aula, de forma menos incidente, também foram identificadas

ações mais pontuais executadas pelo professor, como organizar, responder, informar, demonstrar, atividades burocráticas-avaliativas, discutir, advertir os alunos e retomar alguns pontos de aulas anteriores, ações estas pouco expressivas e que juntas somam 25% da aula.

Na aula experimental de P2, o modelo foi do tipo - Espera – Orienta - Supervisiona – Organiza – Explica - Distribui (Esp-Ori-Sup-Org-Exp-Dis), ou seja, um modelo em que o professor também orienta os alunos acerca de aspectos específicos da atividade experimental e aguarda os estudantes realizarem os procedimentos. Contudo, nesta aula, a ação espera foi mais expressiva que na aula de P1, ocorrendo de forma mais acentuada. Outras ações bem expressivas do P2 foram supervisionar a atividade experimental, organizar os grupos e as bancadas, construir explicações acerca dos fenômenos investigados e distribuir os materiais. Vale ressaltar que estas foram as ações centrais realizadas pelo P2, no desenvolvimento da aula, perfazendo 70% da aula. No decorrer da aula, como evidenciado nas discussões anteriores, um conjunto de ações mais pontuais são executadas pelo professor, como responder, demonstrar, ler, advertir, perguntar, discutir, atividades burocrático-administrativas, retomar alguns pontos de aulas anteriores e atividades burocrático-avaliativas, ações estas pouco expressivas, totalizando 30% da aula.

Das análises realizadas, mediante os modelos elaborados, constatamos que embora ambas as aulas sejam experimentais e realizadas no laboratório da escola, as ações evidenciadas não produziram modelos idênticos para as duas aulas. Isso se deve as particularidades que foram evidenciadas nas ações de cada um dos professores, como mencionado por Piratelo (2018) as ações docentes podem variar pela pessoa do professor, sua formação, suas concepções e reflexões.

O modelo das ações evidenciadas na aula de P1 (Ori-Esp-Per-Exp-Sup-Des), sugerem algumas características específicas de ação desse professor em uma configuração de ensino experimental investigativa, sendo uma das características principais a ênfase nas perguntas direcionadas aos alunos. Esse modo de condução da aula vai ao encontro da abordagem experimental investigativa adotada pelo professor, como aponta Souza et al. (2013), o papel do professor nesse processo é mediar a construção do conhecimento científico.

Para P2, a aula seguiu o modelo (Esp-Ori-Sup-Org-Exp-Dis), as características principais evidenciadas foram justamente o direcionamento na execução das ações dos alunos. O professor, embora forneça aos alunos as relações conceituais necessárias para a resolução do problema o foco está na dimensão procedimental. Notou-se que a característica mais marcante das ações desse professor, nessa configuração de ensino, foi a ênfase no procedimento que foi realizado, ou seja, as ações de P2 focalizaram mais a observação das ações dos alunos, o que corrobora o que Souza et al. (2013) afirma sobre a experimentação investigativa, ressaltando que os alunos possuem um papel ativo nesse tipo de atividade, “sendo o professor o orientador desse processo, no qual incentiva os alunos a participar, indica ou fornece informações necessárias, auxilia-os na elaboração de procedimentos e na análise dos dados” (p. 14).

Diante das pesquisas já realizadas sobre as ações docentes, destacamos que a configuração de ensino experimental exerceu influência nas categorias de ação identificadas. Na investigação realizada por Andrade (2016), ao analisar aulas expositivas na disciplina de Matemática a autora identificou somente quatro categorias de ações (Atividades Burocrático-administrativas, Espera, Explica e Escreve).

Dias (2018) ao analisar as ações docentes em aulas com Perspectivas e Tendências da Educação Matemática, no mesmo nível de ensino que Andrade (2016), a autora constatou uma quantidade maior de ações docentes, totalizando vinte categorias.

Dessa forma, constatamos que a utilização de abordagens de ensino diversificadas ou a mudança de ambiente em que a aula é desenvolvida, pode alterar a ação do professor, como já

mencionado por Piratelo (2018), que entende que o ambiente do laboratório exige formas de proceder diferentes daquelas usadas nas aulas em sala, o que interfere nas ações evidenciadas.

Referente aos modelos de aulas expressos na Figura 2, entendemos que olhar esse entrelaçamento auxilia no entendimento de como as ações realizadas pelos professores em aulas experimentais de Química no Ensino Médio se conectam umas às outras. Considerando tais ideias, nos deparamos com o modelo representativo das ações centrais e periféricas, apresentado na Figura 3, a partir do qual pudemos inferir que as ações centrais realizadas acabam por caracterizar o modelo de aula adotado e possuem relação direta com a configuração de ensino praticada por P1 e P2.

Considerações finais

Retomando à definição de ação a qual sustentou esta investigação, compreendemos a ação docente como o ato realizado pelo professor, que pode ocorrer tanto a partir de um planejamento prévio quanto a partir de atitudes espontâneas do docente em seu pleno fazer, frutos do *habitus*, aproximando-se da teoria do ator plural proposta por Lahire (2002).

A partir da questão proposta neste artigo – Quais são as ações docentes evidenciadas em aulas de Química, no contexto de uma configuração de ensino experimental? – pôde-se identificar e descrever 15 categorias de ação para P1 (Orientar; Esperar; Perguntar; Explicar; Supervisionar; Deslocar; Organizar; Responder; Informar; Demonstrar; Atividades Burocrático-Avaliativas; Discutir; Distribuir; Advertir; e Retomar) e, 15 categorias de ação para P2 (Esperar; Orientar; Supervisionar; Organizar; Explicar; Distribuir; Responder; Demonstrar; Lê; Advertir; Perguntar; Discutir; Atividades Burocrático-Administrativas; Retomar; e Atividades Burocrático-Avaliativas).

Comparando as duas aulas, evidenciamos 2 ações exclusivas de P1 – deslocar e informar – e 2 ações específicas de P2 – ler e atividade burocráticas-avaliativas. Todas as demais ações foram comuns em ambas as aulas.

A convergência das ações evidenciadas nessas duas aulas com a mesma configuração, modificando somente o docente da disciplina, traz indícios de que o desenvolvimento de uma aula, tanto na etapa de planejamento como de execução, tem grande influência da abordagem e dos recursos utilizados pelo professor.

Foi possível identificar também uma hierarquia dentre as ações, já que elas se subdividem em ordem de relevância. Pudemos enxergar, por meio da incidência das ações e de como elas se distribuem temporalmente, um eixo central, sendo as ações centrais aquelas que de fato caracterizam a aula, e ações periféricas, que são ações de menor relevância e que possuem baixa incidência.

As ações centrais, corresponderam a 75% da aula para P1 e 70% da aula para P2, aspecto que nos auxiliam na argumentação de que essas ações, de fato, podem caracterizar essas aulas.

Pudemos notar que, para a aula experimental de P1, as ações centrais foram Orientar, Esperar, Perguntar, Explicar, Supervisionar e Deslocar, sugerindo um modelo de aula (Ori-Esp-Per-Exp-Sup-Des), enquanto que para a aula de P2 as ações centrais foram Esperar, Orientar, Supervisionar, Organizar, Explicar e Distribuir, sugerindo um modelo (Esp-Ori-Sup-Org-Exp-Dis). Apesar de a ação Perguntar ter sido evidenciada nas duas aulas analisadas, a natureza das microações foram distintas, o que certamente estabelece características únicas para essas aulas.

Nesse sentido entendemos que para uma mesma ação podem ser realizadas microações diferentes caracterizadas pelas atitudes particulares dos professores, abordagem ou pelos recursos utilizados.

Referente a esses modelos de aula que foram propostos, consideramos que eles são os resultados principais dessa investigação, pois possibilitam enxergarmos que as ações docentes, embora sejam passíveis de categorização a partir de uma análise mais minuciosa, organizam-se e produzem modelos de aulas de acordo com os recursos e abordagens utilizados e que para cada modelo de aula é possível identificar ações que as caracterizam.

A representação análoga ao espectro da luz evidencia a complexidade das ações docentes. O que em um olhar rápido e sem intencionalidades mostraria apenas alguns aspectos – como a luz visível antes de incidir sobre o prisma –, em uma análise mais aprofundada revela-se as variadas cores (neste caso, ações) que compõem uma aula de Química.

Diante do exposto, consideramos que as ações docentes a partir de uma configuração de ensino experimental podem fornecer modelos de aulas muito próximos. De todo modo, entendemos que compreender o que o professor faz, de fato, em aulas de Química, não se configura uma tarefa fácil e tampouco pode ser generalizável.

Sendo assim, entendemos que a análise apresentada neste artigo contribui aos professores em formação e em serviço no reconhecimento de que todas as variáveis que compõem a sala de aula, sejam elas os recursos e materiais utilizados pelo professor, a abordagem adotada ou a configuração de ensino em que essas aulas são realizadas, podem interferir nas ações docentes que são executadas e conseqüentemente nos modelos de aulas percebidos para esses professores, fator que pode contribuir no planejamento e execução das aulas de acordo com os objetivos pretendidos associados a abordagem escolhida pelo professor.

Diante dessas constatações, entendemos que há ainda uma série de possibilidades distintas para a análise da ação docente em aulas de Química e como perspectivas futuras, pretendemos analisar a ação docente em outras configurações de ensino assim como as possíveis conexões que podem ser identificadas nas ações de professores e alunos, buscando discutir implicações para o trabalho docente realizado em sala de aula.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

Andrade, E. C. (2016). *Um estudo das ações de professores de matemática em sala de aula*. 2016. 189 f. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

Arruda, S. de M., & Passos, M. M. (2017). Instrumentos para a análise da relação com o saber em sala de aula. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, Acesso em 25 set., 2020, <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1213/0>

Arruda, S. de M., & Passos, M. M. A Relação com o Saber na Sala de Aula. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 9., 2015, Aracaju. *Anais*, Acesso em 15 set., 2020, http://educonse.com.br/ixcoloquio/arruda_passos2.pdf

Barcelos, N. N. S., & Villani, A. (2006). Troca entre universidade e escola na formação docente: uma experiência de formação inicial e continuada. *Ciência & Educação*, Acesso em 25 set., 2020, <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/06.pdf>

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Benicio, M. A. (2018). *Um olhar sobre as ações discentes em sala de aula em um IFPR*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.
- Bourdieu, P. (1994) Esboço de uma teoria da prática. In P. BOURDIEU, P, *Sociologia* (pp. 46-81). São Paulo: Ática.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto.
- Borges, L. C. S., & Broietti, F. C. D. (2019, 19 a 21 de agosto). Formação continuada de professores de química: uma análise de produções nacionais nas últimas duas décadas. [Apresentação de trabalho]. *Anais do VI Congresso Paranaense de Educação Química*. [no prelo]. Realeza, Paraná.
- Dias, M. P. (2018). *As ações de professores e alunos em salas de aula de Matemática: categorizações e possíveis conexões*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.
- Ferreira, P. F. M., & Justi, R. S. (2008). Modelagem e o “Fazer Ciência”. *Química Nova na Escola*. Acesso em 28 set., 2020, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>.
- Filgueira, S. S. (2019). *Diálogos de Ensino e Aprendizagem e Ação Docente: Interrelações em Aulas de Ciências com Atividades Experimentais*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.
- Gabini, W. S., & Diniz, R. E. S. (2009). Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada. *Ciência & Educação*. Acesso em 25 de set., 2020, <https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000200007>
- Gilbert, J.K., & Boulter, C.J. (1995). Stretching models too far. Annual Meeting of the American Educational Research Association. *Anais...* San Francisco.
- Gonçalves, R. P. N., & Goi, M. E. J. (2018). A experimentação investigativa no ensino de ciências na educação básica. *Revista Debates em Ensino de Química*. Acesso em 25 de set., 2020, <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1840>.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202. Acesso em 25 de set., 2020, http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf.
- Halliday, D.; Resnick, R., & Walker, J. (2016). *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro: LTC.
- Lahire, B. (2002). *Homem plural: os determinantes da ação*. Petrópolis-RJ: Vozes.
- Maldaner, O. A. (2013). *A formação inicial e continuada de professores de Química: Professor/ Pesquisador*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*. Acesso em 25 de set., 2020, http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html.
- National Research Council (NRC). (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits*. Committee on Learning Science in Informal Environments: Washington, D.C. 2009. 352p. Acesso em 25 de set., 2020, <https://www.nap.edu/catalog/12190/learning-science-in-informal-environments-people-places-and-pursuits>.

Passos, M. M. (2009). *O professor de matemática e sua formação: análise de três décadas da produção bibliográfica em periódicos na área de Educação Matemática no Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, Brasil.

Passos, M. M., Nardi, R., & Arruda, S. D. M. (2010). Os sentidos sobre o professor e sua formação em 15 anos de Zetetiké: 1993-2007. *Zetetiké*. Acesso em 28 de set., 2020, <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646680>

Piratelo, M. V. M. (2018). *Um estudo sobre as ações docentes de professores e monitores em um ambiente integrado de 1º ciclo em Portugal*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

Oliveira, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*. Acesso em 28 de set., 2020, https://www.researchgate.net/journal/2178-7727_Acta_Scientiae.

Rosa, M. I. F. P. S., & Schnetzler, R. P. (2003). A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*. Acesso em 28 de set., 2020, <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132003000100003>.

Santos, R. S. (2019). *Um estudo sobre as ações docentes em sala de aula em um curso de licenciatura em química*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.

Santos, W. L. P., & Schnetzler, R. P. (1996). Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*. Acesso em 28 de set., 2020, <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>.

Souza, F. L. *et al.* (2013). *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. São Paulo.

Suart, R. C., & Marcondes, M. E. R. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*. Acesso em 28 de set., 2020, http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318318.pdf.

Tardif, M., & Lessard, C. (2008). *O trabalho docente*. Petrópolis: Vozes.