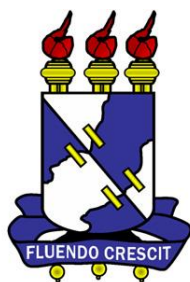


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CRISLAINE BARRETO DE GOIS

**A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DIFERENTES ABORDAGENS
NAS AULAS DE QUÍMICA**

SÃO CRISTÓVÃO-SE

2014

CRISLAINE BARRETO DE GOIS

**A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DIFERENTES ABORDAGENS
NAS AULAS DE QUÍMICA**

Dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (NPGEICIMA/UFS), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração Formação Docente em Química. Linha de pesquisa: Currículo, Didáticas e Métodos de Ensino das Ciências Naturais e Matemáticas.

Professora Orientadora: Dr^a. Adjane da Costa Tourinho e Silva.

SÃO CRISTÓVÃO

2014

Ficha Catalográfica Elaborada pelo
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Sergipe

G616e Gois, Crislaine Barreto de.
A experimentação e o ensino de ciências: diferentes abordagens nas aulas de química / Crislaine Barreto de Gois; orientadora Adjane da Costa Tourinho e Silva. -- São Cristóvão, 2014.
147 f.; Il.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, 2014.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Aprendizagem. 3. Educação - Experimentação. I. Silva, Adjane da Costa Tourinho e, orient. II. Título.

CDU 54:37.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
E MATEMÁTICA - NPGEICIMA



**“A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DIFERENTES
ABORDAGENS NAS AULAS DE QUÍMICA.”**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM
26 DE AGOSTO DE 2014

Adjane da Costa Tourinho e Silva.
PROFA. DRA. ADJANE DA COSTA TOURINHO E SILVA

Francimar Martins Teixeira
PROFA. DRA. FRANCIMAR MARTINS TEIXEIRA

Marlene Rios Melo
PROFA. DRA. MARLENE RIOS MELO

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”.
Albert Einstein

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe. Aquela que abriu mão de seus sonhos para se dedicar aos meus. Não consigo imaginar o quão forte fostes para poder ser mãe e pai ao mesmo tempo, mas de uma coisa tenho certeza, realizou estes dois papéis com maestria, com uma perfeição que pouco é vista quando uma pessoa desenvolve algo tão importante.

A jornada pareceu árdua e difícil... O desânimo tentou se apossar por vezes... Entretanto, a lembrança de sua face preocupada e tanto envelhecida no decorrer destes anos, de seu trabalho, de suas orações, de seu apoio incondicional para nos dar o melhor, me impulsionou a continuar lutando.

Essa é mais uma vitória que dedico a você.

ARADECIMENTO

Querido Deus, desta vez não quero pedir, quero somente agradecer. Agradecer por todos os momentos maravilhosos que tenho tido em minha vida. Agradeço por me mostrar que sou protegida, guiada e iluminada pela sua presença divina no mais íntimo do meu ser.

Ao meu namorado Júnior. Muito obrigada pelo silêncio quando eu reclamava e, obrigada também pelas suas palavras de estímulo quando eu me calava. Esta é mais uma vitória e continuaremos até o dia em que possamos, juntos, de mãos dadas, sermos ao mesmo tempo pais e filhos dos nossos sonhos, de nossas realizações, do que sentimos.

A minha orientadora Adjane. Acredito que se Deus não tivesse cruzado nossos caminhos, talvez hoje eu não tivesse chegado até aqui. Obrigada pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

Aos professores que aceitaram fazer parte das bancas de qualificação e defesa Edson José Wartha, Marlene Rios Melo e Francimar Teixeira pelo auxílio com sugestões.

Ao Núcleo de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – NPGECIMA e seus professores, por me proporcionar todo o suporte e conhecimento no meu processo de formação profissional.

Ao meu irmão Geovane. Obrigada pela acessória tecnológica. Mesmo que a palavra “obrigada” signifique tanto, não expressará por inteiro o quanto o seu gesto atencioso e dedicado, mesmo do seu jeito, foi importante para mim.

A minha cunhada Karina. Obrigada pela hospedagem tão carinhosa e dedicada nos dias em que as reuniões entravam pela noite e não se tornava possível à volta para casa. Com sua amizade verdadeira, estive ao meu lado, me ajudando a enfrentar os obstáculos e acreditando em meus ideais.

Aos colegas de mestrado que durante o primeiro ano foram importantes para as discussões e aprendizagens. Em especial a Gisleine pelo apoio, motivação e por estar sempre por perto.

E a muitos outros que com pequenos gestos foram importantes...

Muito Obrigada!

RESUMO

Esta pesquisa teve como principal objetivo caracterizar, por meio de uma análise da dinâmica discursiva da sala de aula, a forma como professores de Química do agreste sergipano desenvolvem aulas práticas envolvendo experimentos. Muito tem se falado sobre a importância atribuída à experimentação no ensino de ciências e o quanto ela contribui para o processo de ensino-aprendizagem de Química. Entretanto, poucos professores têm clareza sobre os diferentes tipos de abordagem à experimentação e como tais abordagens podem contribuir para a aprendizagem de conceitos e uma boa percepção acerca da Natureza da Ciência e dos saberes científicos. Nesse sentido, consideramos essencial entendermos como os professores fazem uso da experimentação em sala de aula, tendo em vista um ambiente ainda pouco investigado, como a região agreste do estado de Sergipe. Acreditamos, ainda, que a discussão sobre as diferentes formas de abordagem à experimentação, por meio de uma descrição da dinâmica discursiva da sala de aula, possa contribuir para que os professores repensem sua prática pedagógica de forma mais clara e com critérios mais objetivos.

Inicialmente, entrevistamos cinco professores de Química que atuam em escolas que compõem a Diretoria Regional de Educação 3 (DRE3) da Rede Estadual de Ensino. As entrevistas foram transcritas e analisadas tendo em vista a verificação de indicativos da forma como os professores abordavam a experimentação em sua prática cotidiana, baseando-se em categorias presentes na literatura, sendo elas: demonstrativa, verificacionista e investigativa. Desse modo, consideramos que dois dos professores alternavam as abordagens investigativa e demonstrativa. Outros dois utilizavam a experimentação na forma demonstrativa e verificacionista. Por fim, um deles afirmou não fazer uso de atividades experimentais em suas aulas. Verificamos, também, que todos os professores entrevistados ressaltaram o caráter motivador das atividades experimentais para os alunos. Em seguida, selecionamos dois desses professores para a coleta de dados em sala de aula. Inspirados em uma perspectiva etnográfica de pesquisa, assistimos algumas aulas de ambos os professores e filmamos uma aula envolvendo atividades experimentais de cada um deles. Para análise destas aulas, construímos mapas de episódios, os quais favoreceram uma melhor visualização destas. As interações discursivas desenvolvidas nas aulas dos dois professores foram analisadas tomando como base algumas categorias da ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002) e ampliada por Mortimer et al (2007). Tais categorias foram associadas às principais abordagens à experimentação presentes na literatura.

Nessa perspectiva, observamos que a abordagem experimental utilizada por um dos professores se aproximava de uma abordagem verificacionista, enquanto que a do outro se aproximava de uma abordagem investigativa, entretanto com algumas particularidades importantes, como por exemplo, o alto grau de direcionamento do professor no desenvolvimento de toda a atividade. Dessa forma, tornou-se evidente a necessidade de elaboração de uma nova categoria que contemplasse aspectos de uma atividade investigativa, mas que levasse em conta a presença marcante do professor em sua condução. Assim, denominamos essa nova categoria como Investigativa Guiada, a qual é caracterizada pela investigação em torno de uma questão, cabendo ao professor avaliar, aprovando ou não, as decisões dos alunos, bem como se certificar das concepções que ancoram as suas ações durante todo o desenvolvimento da atividade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, abordagem a experimentação, dinâmica discursiva.

ABSTRACT

This research had as main objective to characterize, through a discursive analysis of the dynamics of the classroom, the way how the chemistry teachers of the Sergipe harsh develop practical classes involving experiments. Much has been said about the importance given to experimentation in science teaching and how it contributes to the process of teaching and learning chemistry. However, few teachers are clear about the different types of approach to experimentation and how these approaches can contribute to the learning of concepts and a good perception of the nature of science and scientific knowledge. In this sense, we consider it essential to understand how teachers make use of experimentation in the classroom, given an environment still poorly investigated, as the rugged region of the state of Sergipe. We also believe that the discussion on the different ways of approach to experimentation, through a description of the discursive dynamics of the classroom, can help teachers to rethink their practice in a clearer and more objective criteria way.

Initially, we interviewed five chemistry teachers who work in schools that make up the Regional Board of Education 3 (DRE3) in the State Schools. The interviews were transcribed and analyzed with a view to checking indicative of how teachers approached the trial in their daily practice, based on categories found in the literature, namely: demonstrative, verificationist and investigative. Thus, we consider that two teachers alternated investigative and demonstrative approaches. Other two teachers used in experimentation and demonstration verificationist way. Finally, one said not to make use of experimental activities in their classes. We also verified that all the teachers interviewed emphasized the motivating character of experiential activities for students. Then we select two of these teachers to collect data in the classroom. Drawing on ethnographic research perspective, we watched some lessons of both teachers and filmed a lesson involving experimental activities of each one. For analysis of these classes, we construct maps of episodes, which favored a better view of the same. The discursive interactions developed in the classes of the two teachers were analyzed on the basis of certain categories analytical tool proposed by Mortimer and Scott (2002) and expanded by Mortimer et al (2007). These categories were related to the principal approaches to trial in the literature.

In this perspective, we note that the experimental approach used by one of the teachers seems like a verificationist approach, while the other seems like an investigative approach, though with some important features, such as the high degree of teacher guidance in development of all activity. Thus, it became evident the necessity of drafting a new category that considers aspects of an investigative activity, but that would take into account the strong presence of the teacher in your driving. Thus, we call this new category Investigative Guided, which is characterized by research around an issue, being up to the teacher to evaluate, to approve or not, the decisions of the students as well as to verify the concepts that anchor their actions throughout the development activity.

Keywords: Teaching of Sciences, the experimentation approach, discursive dynamics.

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

FIGURA 1 - Imagem do software videograph®.....	59
FIGURA 2 - Abordagem comunicativa do Professor 1.....	80
FIGURA 3 - Intenções do Professor 1.....	83
FIGURA 4 - Momentos do Professor 1.....	85
FIGURA 5 - Posições do Professor 1.....	86
FIGURA 6 - Tipos de conteúdo do discurso do Professor 1.....	87
FIGURA 7 - Abordagem comunicativa do Professor 2.....	94
FIGURA 8 - Intenções do Professor 2.....	94
FIGURA 9 - Momentos do Professor 2.....	95
FIGURA 10 - Posições do Professor 2.....	96
FIGURA 11 - Tipos de discursos do Professor 2.....	97
FIGURA 12 - Abordagens comunicativas nas aulas dos Professores 1 e 2.....	98
FIGURA 13 - Momentos do Professor 1 e Professor 2.....	100

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Intenções do professor.....	41
QUADRO 2 - Quatro classes de abordagem comunicativa.....	42
QUADRO 3 - Relação entre os tipos de abordagem à experimentação e às categorias de Mortimer.....	49
QUADRO 4 - Aspectos abordados nas entrevistas.....	55
QUADRO 5 - Abordagem experimental de cada professor a partir das entrevistas.....	73
QUADRO 6 - Sequência única do episódio 6 – Aula do professor 1.....	77
QUADRO 7 - Sequência única do episódio 8 – Aula do professor 1.....	78
QUADRO 8 - Sequência única do episódio 11 – Aula do professor 1.....	79
QUADRO 9 - Sequência única do episódio 24 – Aula do professor 1.....	80
QUADRO 10 - Sequência única do episódio 4 – Aula do Professor 1.....	82
QUADRO 11 - Sequência única do episódio 3 – Aula do Professor 2.....	90
QUADRO 12 - Sequência 1 do episódio 9 – Aula do professor 2.....	91
QUADRO 13 - Sequência 3 do episódio 10 – Aula do professor 2.....	92

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1.1 A experimentação e sua relação com os modelos de ensino aprendizagem:.....	15
1.2 Delimitando o foco de nossas atenções sobre a experimentação:.....	20
 CAPÍTULO II - PESQUISAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	23
2.1 Concepções de professores em relação ao papel da experimentação.....	23
2.2 A relação de atividades envolvendo experimento com a aprendizagem de conceitos.....	27
2.3 Diferentes tendências e modalidades do uso da experimentação.....	30
 CAPÍTULO III - REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	36
3.1 Conceitos fundamentais da ferramenta analítica utilizada: Concepções de Bakhtin e Vygotsky.....	36
3.2 O Sistema Analítico de categorias.....	40
3.2.1 Intenções dos professores.....	41
3.2.2 Conteúdo do Discurso.....	42
3.2.3 Abordagem Comunicativa.....	43
3.2.4 Posição.....	43
3.2.5 Padrões de Interação.....	44
3.3 Abordagens à experimentação.....	47
3.3.1 Demonstração.....	47
3.3.2 Verificação.....	47
3.3.3 Investigação.....	48
 CAPÍTULO IV – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	52
4.1 Objetivos da pesquisa.....	52

4.2 Coleta e tratamento de dados.....	54
4.2.1 As entrevistas.....	54
4.2.2 Seleção dos professores para a coleta de dados em sala de aula (aulaprática).....	56
4.3 A coleta de dados em sala de aula (filmagem).....	57
4.4 O tratamento dos dados e os procedimentos analíticos.....	57
 CAPÍTULO V - ASPECTOS VERIFICADOS NAS ENTREVISTAS.....	61
 CAPÍTULO VI - DINÂMICA DISCURSIVA NA SALA DE AULA.....	74
6.1 Microanálise das estratégias enunciativas do Professor 1.....	74
6.2 - Microanálise das estratégias enunciativas do Professor 2.....	88
6.3 - Contrastando as dinâmicas discursivas das aulas do Professor 1 e do Professor 2.....	98
 CAPÍTULO VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	108
APÊNDICE A.....	113
Termo de Consentimento.....	114
Guia de Entrevista.....	115
 APÊNDICE B.....	118
Transcrição da Entrevista do Professor 1.....	119
Transcrição da Entrevista do Professor 2.....	122
Transcrição da Entrevista do Professor 3.....	126
Transcrição da Entrevista do Professor 4.....	129
Transcrição da Entrevista do Professor 5.....	132

APÊNDICE C.....	134
Mapa de Episódio – Professor 1.....	135
Mapa de Episódio – Professor 2.....	142

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual a aprendizagem de ciências assume um papel cada vez mais relevante. Estamos vivendo em um tempo em que quem dita as regras na sociedade são a ciência e a tecnologia. Nesse sentido, faz-se necessário formar cidadãos capazes de acompanhar a velocidade com que as informações são disponibilizadas em diversos meios. Estamos falando de uma aprendizagem de ciências que possibilite aos estudantes gerirem, de forma autônoma e criativa, todas as novas situações que emergem dessa sociedade tecnológica.

Nessa perspectiva, a aprendizagem de ciências passa a não se resumir apenas aos princípios, conceitos e habilidades experimentais, mas a incluir, sobretudo, uma compreensão sobre a natureza da ciência e dos saberes científicos, bem como sobre as suas relações com aspectos tecnológicos e ambientais. Desta forma, a experimentação adquire novos escopos e assume um papel preponderante para que esses estudantes possam refletir cientificamente. Argumenta-se, assim, em favor de uma experimentação pensada para que o aluno possa compreender a natureza da ciência em um processo de ensino-aprendizagem que valoriza o entendimento sobre os meios pelos quais o conhecimento científico é adquirido, através de uma análise histórica, sociológica e epistemológica.

[...] os alunos terão que assumir um papel ativo na sua aprendizagem e praticar na escola a abordagem de situações problemáticas. Para isso, terão de ser confrontados com situações que os obriguem a ter uma atitude de questionamento e investigação, compatíveis com o que hoje se entende por trabalho experimental, particularmente o de caráter investigativo (REBUGE, 2012, p. 12).

Para tanto, a aprendizagem de ciências não deve ser pensada como a aquisição de um conjunto de conhecimentos de ciência. Ao contrário disso, ela assume um papel superior, que garante aos alunos uma aprendizagem que os proporcione saber utilizar os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano e que contribua para o seu desenvolvimento pessoal e social (REBUGE, 2012).

O conceito de atividade experimental é trabalhado de várias formas na Educação em Ciência, acompanhando os avanços ocorridos na área. Por isso, se faz relevante discutirmos tal conceito. Reportando-nos ao trabalho de Matos e Moraes (2004) temos que:

Existe um elevado número de termos usados com significado semelhante ao de “trabalho experimental”: por exemplo, “trabalho laboratorial”, “trabalho prático”, “actividades laboratoriais”, “actividades práticas”, “actividades experimentais”, “experiências laboratoriais”, “hands-on” (MATOS; MORAIS, 2004, p. 5).

Tendo em vista a diversidade de definições referentes aos termos relacionados às atividades envolvendo experimentos no ensino de ciências, torna-se oportuno definirmos os que encontramos em nosso levantamento na literatura da área, pontuando aqueles utilizados em nossa pesquisa. Reportamo-nos ao trabalho de Dourado (2001), o qual estabelece uma diferenciação entre os variados termos que são, muitas vezes, tratados com o mesmo significado e como pertencendo à mesma realidade. De acordo com o autor, o que se denomina como trabalho prático (TP) inclui em seus desdobramentos o trabalho laboratorial (TL) e de campo (TC). Assim, o “TP corresponde a um território mais amplo que inclui todos os outros tipos de trabalhos” (idem, p. 15).

Hodson (1994) discute a existência de uma suposição equivocada de que o termo trabalho prático, está sempre associado ao desenvolvimento de atividades experimentais. O autor define trabalho prático como sendo qualquer método de aprendizagem que exija dos alunos uma participação ativa. O que pode incluir alternativas válidas como uma investigação na biblioteca ou análise de fotos e vídeos.

Em relação à diferença entre o TL e o TC discutida por Dourado, considera-se o local onde as mesmas são desenvolvidas. No TL as atividades são desenvolvidas em um laboratório podendo ser estendidas à sala de aula. Já o trabalho de campo é realizado ao ar livre onde, geralmente, os acontecimentos ocorrem naturalmente.

Desta forma, no presente trabalho consideraremos o significado de atividade prática envolvendo experimento no contexto da disciplina Química, como a definição apresentada por Hodson (1988) para trabalho laboratorial, ou seja, atividades que “requerem a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais, e que podem ser realizadas num laboratório ou mesmo numa sala de aula normal, desde que não sejam necessárias condições especiais, nomeadamente de segurança, para a realização das atividades” (apud DOURADO, 2001, p.14). As atividades experimentais são desenvolvidas com frequência em laboratório ou outros ambientes diferentes da sala de aula, mas se trabalhadas de forma mais simples, podem ser desenvolvidas neste local.

O trabalho com atividades práticas envolvendo experimentos tem sua importância reconhecida na aprendizagem de ciências e é generosamente aceito pela comunidade

científica e pelos professores como metodologia de ensino. A experimentação é constitutiva da ciência química, então não devemos pensar em um ensino de química que não contemple tal atividade. Porém, nem sempre a sua utilidade é concretizada em aprendizagem, colocando assim sua potencialidade em questão e gerando críticas às formas como é incorporada em práticas pedagógicas. “Os problemas que se levantam acerca do uso do trabalho experimental nas aulas de ciências não residem tanto na quantidade do trabalho experimental realizado, mas são muito mais uma questão de qualidade, de natureza, de contexto e de objetivos” (MATOS; MORAIS, 2004, p. 5).

A forma pela qual a experimentação é tratada em muitos casos, simplesmente para comprovar leis e teorias ou ilustrar os conteúdos abordados nas aulas teóricas, contribui para que os alunos adquiram uma concepção distorcida da imagem da ciência. Gil Péres *et al* (2001), em seu trabalho, denomina essa visão distorcida de concepção empírico-indutivista e atórica afirmando que:

É uma concepção que destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação (não influenciadas por ideias apriorísticas), esquecendo o papel essencial das hipóteses como orientadoras da investigação, assim como dos corpos coerentes de conhecimentos (teorias) disponíveis, que orientam todo o processo (GIL PÉRES *et al*, 2001, p. 49).

Além disso, há uma discussão sobre o papel motivador que a experimentação representa no processo de ensino-aprendizagem. São vários os argumentos apresentados no sentido de chamar atenção para a concepção de que atividade experimental não pode ser vista como uma simples ferramenta para despertar a atenção e o interesse dos estudantes. Desta forma ela poderia ser substituída facilmente por qualquer outra ferramenta que possa cumprir este papel, tais como os jogos didáticos, entre outras. A atividade experimental deve ser pensada como forma de contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico. Como afirma Amaral (1997), a experimentação deve:

[...] ajudar a compreender as possibilidades e os limites do raciocínio e procedimento científico, bem como suas relações com outras formas de conhecimento; criar situações que agucem os conflitos cognitivos no aluno, colocando em questão suas formas prévias de compreensão dos fenômenos estudados; representar, sempre que possível, uma extensão dos estudos ambientais quando se mostrarem esgotadas as possibilidades de compreensão de um fenômeno em suas manifestações naturais, constituindo-se em uma ponte entre o estudo ambiental e o conhecimento formal (AMARAL, 1997, APUD HIGA; OLIVEIRA, 2012 p. 14).

Historicamente, através de trabalhos na literatura, podemos observar que há muitos anos foi detectada a necessidade de se trabalhar com atividades experimentais no ensino de ciências. “Há quase trezentos anos que John Locke havia proposto a ideia de que os estudantes deveriam realizar trabalho prático em sua aprendizagem” (BARBERÁ; VALDEZ, 1996, p.1). Antes mesmo, Aristóteles mencionava a experimentação, conforme destaca Giordan:

Há mais de 2 300 anos, Aristóteles defendia a experiência quando afirmava que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (Aristóteles, 1979). Naquele tempo, já se reconhecia o caráter particular da experiência, sua natureza fatual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal (GIORDAN, 1999, p. 43).

Desde então, tem-se atribuído uma grande importância à experimentação para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. A experimentação passou a ser usada como uma estratégia para aproximar os conteúdos científicos da realidade dos alunos entre as décadas de 60 e 70 do século passado, quando foram incorporados projetos de ensino nacionais e internacionais nas escolas brasileiras. Como afirma Galiazzi (2004, p. 328), “Na década de 60, a importância da atividade experimental na escola foi difundida por países como EUA e Inglaterra que tinham como um de seus objetivos formar cientistas no contexto da “guerra-fria””. Na época, foram propostas aos alunos atividades práticas envolvendo experimentos, a fim de instrumentalizá-los frente a teorias científicas, proporcionando-lhes conhecimentos que por ventura fossem úteis em conflitos ou batalhas. Dessa forma, a experimentação passou a ser valorizada, mas com o único propósito de formar cientistas, repassando uma concepção distorcida da ciência, pois por meio da “Aprendizagem por Descoberta” ou “Método da Redescoberta”, modelo concebido nos projetos de ensino da época, repassava-se implicitamente a ideia de que por meio de um método experimental adequado inevitavelmente seriam alcançadas as concepções científicas. Essa concepção atrelada ao ensino de ciências para a simples formação de cientistas foi discutida e superada, tendo-se em vista que novos modelos de ensino-aprendizagem foram propostos e postos em prática trazendo novas abordagens para a comunidade acadêmica.

A seguir, apresentamos uma discussão acerca dos principais modelos de ensino aprendizagem que nortearam o ensino de ciências e que foram postos em prática ao longo dos anos. Em seguida, definimos o papel das atividades experimentais em cada um deles.

1.1 A experimentação e sua relação com os modelos de ensino aprendizagem:

Caracterizar a experimentação como estratégia pedagógica de ensino implica uma associação com os modelos de ensino que foram praticados ao longo dos anos, visto que, os diferentes modelos de ensino-aprendizagem levam a diferentes abordagens à experimentação.

Tradicionalmente, a aprendizagem de ciências foi e ainda hoje tem sido conduzida através da transmissão dos conteúdos da ciência. Essa abordagem tradicional da educação em ciências tem sua constituição centrada na simples transmissão de conteúdos científicos. Compartilhamos da ideia de Almeida (2001, p. 52), a qual afirma que:

Trata-se de um ensino baseado apenas na estrutura dos conteúdos científicos, que pressupõe uma organização bem elaborada em termos de relações formais entre os conceitos científicos que possibilitará aos alunos desenvolver essa estrutura conceitual (ALMEIDA, 2001, p. 52).

Estamos falando do modelo de transmissão-recepção que foi utilizado hegemonicamente até final dos anos cinquenta. Assim, podemos afirmar que esta perspectiva de transmissão está configurada exclusivamente na exposição oral dos conteúdos pelo professor (ALMEIDA, 2001). Neste contexto, o aluno é visto como mero aprendiz que deve absorver todas as informações que lhes são passadas e posteriormente reproduzi-las em regras definidas.

Nesse modelo de ensino-aprendizagem, os experimentos adquirem o papel de comprovar os conceitos científicos transmitidos anteriormente em aulas teóricas. De acordo com Silva (2000, p. 4): “Esse modelo, construído com base em pressupostos empiristas, concebia uma ciência que, sendo neutra, constituía-se de verdades científicas adquiridas independentemente de interferências sociais”. Tal concepção consolidava-se em aulas de laboratório, nas quais se presumia que os fenômenos em si mesmos resultassem nas leis e teorias, quase que à revelia da atividade cognoscente do sujeito que os analisa, prevalecendo-se aí a falta de distinção entre as criações científicas e os objetos reais do conhecimento. À escola cabia apenas o papel de transmitir os conhecimentos científicos aos alunos e, dessa maneira, as atividades experimentais eram utilizadas para comprovar tais conhecimentos, passando-se a imagem de que as leis e teorias são derivadas diretamente dos fenômenos.

Apesar de ainda ser desenvolvido na maior parte das escolas, o modelo de transmissão – recepção começa a ganhar descredito quando começa a se pensar na formação de cidadãos críticos, capazes de intervir na sua realidade.

A aprendizagem por transmissão–recepção entra em crise devido, principalmente, aos resultados precários detectados em termos de aprendizagem. Além disso, a crítica externa à comunidade pedagógica, no pós-guerra, atribuindo à Pedagogia a responsabilidade pela formação de uma juventude acrítica, que não questionava a ideologia imposta, acabou por contribuir significativamente nesse processo de descrédito e declínio (ROSA, 1996, apud SILVA, 2000, p. 23).

Com isso, nas décadas de 60 e 70 começa a se investir em uma inovação do processo de ensino-aprendizagem, no caminho de que a familiarização com os métodos da ciência põe-se como objetivo prioritário frente à aquisição de conceitos (SILVA, 2000).

Em oposição ao modelo de transmissão-recepção, surge o modelo de Aprendizagem por Descoberta, conhecido no Brasil como Método da Redescoberta. Esse modelo de aprendizagem “ênfatisa o papel motivacional da experiência direta na aprendizagem dos alunos, a importância do descobrir por si mesmo, direcionando os planos de ensino para as habilidades de observação e conclusão” (idem, p. 3). Neste modelo, havia a “pretensão de ensinar os processos da ciência (observar, classificar, inferir e hipotetizar, etc.) como entidades discretas, independentes do conteúdo, argumentando-se que o seu ensino deve estar inextricavelmente ligado a um conhecimento de base e a determinados propósitos” (ALMEIDA, 2001, p. 53).

Existe uma diferença marcante entre o modelo de aprendizagem por transmissão-recepção e o de aprendizagem por descoberta. Todavia, como afirma Silva (2000), há entre eles alguns aspectos comuns:

A “Aprendizagem por Descoberta” diferia da “Aprendizagem por Transmissão” quanto à metodologia de ensino adotada. Enquanto a primeira percebia o aluno como um agente ativo do processo, cabendo ao professor orientá-lo a descobrir os conhecimentos, a segunda o considerava passivo, sujeito a assimilar os conhecimentos transmitidos. Entretanto, em ambos os modelos, o aluno é considerado *tábula-rasa*, uma vez que não há preocupação com o papel que suas concepções prévias desempenham no processo de ensino. Além disso, a “Aprendizagem por Descoberta” continua a repassar aos alunos uma concepção empirista de ciência (SILVA. 2000, p.4).

Em ambos os modelos não existe uma preocupação com as concepções prévias dos estudantes. Durante o desenvolvimento tanto de aulas teóricas como de aulas experimentais, não existe por parte do professor a intenção de observar os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes em seu cotidiano, os quais muitas vezes constituem-se em obstáculos à

aprendizagem dos conceitos científicos e resultam em uma concepção de ciência distorcida, fora da realidade. Dessa maneira, esse modelo de aprendizagem acabou contribuindo “para consolidar, no meio educacional, a concepção de método científico proposta por Bacon no século XVII, que consiste nos seguintes passos consecutivos”:

- 1 – observação dos fenômenos;
- 2 – formulação de hipóteses;
- 3 – realização de experimentos;
- 4 – verificação de hipóteses;
- 5 – estabelecimento de leis (generalização indutiva);
- 6 – estabelecimento de teorias e modelos (SILVA, 2000, p. 4).

Nessa perspectiva, os alunos seguiam uma sequência lógica proposta no roteiro de atividades, previamente definido pelo professor, para adquirir os conhecimentos científicos. Como discutido na literatura da área, a aquisição de conhecimentos por meio dessa abordagem contribui para produzir nos alunos uma concepção inadequada de ciência, “estabelecendo-se a crença de que os conhecimentos científicos são construídos mediante um método único e preciso, ignorando-se, portanto, as contribuições da epistemologia moderna” (SILVA, 2000, p. 5).

Em um trabalho de revisão sobre a experimentação no ensino de ciências, Hodson (1994), faz uma crítica a esse modelo de ensino-aprendizagem, enfatizando que “existe uma forte corrente de opinião cuja mensagem é a de que a aprendizagem baseada na descoberta é epistemologicamente equivocada, psicologicamente errada e pedagogicamente impraticável” (1994, p. 302). O autor faz essa crítica destacando principalmente a metodologia para aquisição de conceitos e a visão de ciência repassada aos alunos.

O ensino de ciências deve acontecer de maneira que os estudantes reflitam sobre os seus pontos de vista, compartilhando-os e alterando-os em função de novas informações que lhes são apresentadas (por meio de resultados experimentais ou pelo professor) ao longo de uma sequência didática. Tendo em vista a necessidade de um ensino com tal abordagem, surge um novo paradigma de ensino-aprendizagem em ciências - a “Aprendizagem por Mudança Conceitual”. Em uma perspectiva construtivista, tal modelo apresenta como premissa a concepção de que a aquisição do conhecimento científico deve ser concebida como conhecimento pessoal de construção humana e social, em que o aluno é o principal

responsável por sua própria aprendizagem. Em seu trabalho, Almeida (2001) considera que o aluno é neste modelo:

Mais do que um receptor ou processador passivo de informação, a perspectiva construtivista vê o aluno envolvido ativamente na construção de significados, confrontando o seu conhecimento anterior com novas situações e, se for caso disso, (re)construindo as suas estruturas de conhecimento (ALMEIDA, 2001, p. 54).

Neste sentido, cabia ao professor planejar suas atividades de forma a valorizar as concepções prévias dos estudantes para que a mudança conceitual fosse promovida a partir destas concepções.

O modelo de ensino-aprendizagem por mudança conceitual associa-se a abordagem experimental do tipo investigativa, cabendo ao aluno estabelecer relação entre o novo e o que ele já sabe, produzindo assim suas próprias estratégias de aprendizagem.

A aprendizagem da ciência não pode, assim, ser caracterizada nem pela aprendizagem dos conteúdos, nem pela aprendizagem dos processos, mas pela sua interação dinâmica em situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos mobilizar os seus saberes conceptuais e processuais no desenvolvimento de processos investigativos e, deste modo, construir e reconstruir contínua e progressivamente a sua compreensão do mundo (ALMEIDA, 2001, p. 55).

De acordo com o modelo de Aprendizagem por Mudança Conceitual, o aluno deveria sentir-se incomodado com as suas concepções prévias através da criação de situações problemas. Como discutido por Silva (2000, p.8), os questionamentos gerados nestas situações “são tomados como forma de fazer com que os alunos percebam as limitações de suas concepções prévias diante de novas situações, promovendo-se aí uma insatisfação com estas”. Nestas situações, os estudantes são levados a promover a mudança das suas próprias concepções alternativas, o que se dá de forma coerente através de quatro condições apresentadas por Posner et al (1990, apud SCHNETZLER, 1992):

- 1 – O aluno deve sentir-se insatisfeito com a sua concepção prévia, a fim de que possa alterá-la;
- 2 – A nova ideia ou concepção cientificamente “correta” deve ser inteligível para ele;
- 3 – A nova ideia deve ser plausível;

4 – A nova ideia deve enfim ser frutífera, permitindo-lhe a ampliação do seu campo de conhecimento.

Desta forma, a experimentação assume um papel imprescindível, intimamente ligado à construção de conceitos.

Diante do modelo de “Aprendizagem por Mudança Conceitual”, a experimentação assume novos papéis. Dentre as estratégias de ensino aí adotadas, um tipo muito frequente é aquele que faz uso do conflito cognitivo como forma de promover a aquisição dos conceitos científicos, baseando-se na teoria piagetiana da equilíbrio (SILVA, 2000, p. 10).

Diante de resultados experimentais inesperados, os estudantes deveriam perceber as limitações de suas concepções prévias e, assim, promoverem a sua mudança para as concepções cientificamente corretas. “Trata-se de um processo dinâmico em que se presume que, gradativamente, as concepções prévias têm o seu status reduzido e aquelas científicas, inseridas pelo professor e/ou pelos resultados experimentais, a sua estabilidade aumentada, devido ao alto poder de resolver e explicar novas situações” (SILVA, 2000, p. 11).

Como discutido em vários trabalhos (MORTIMER, 2000; SILVA, 2000, por exemplo), o Modelo de Aprendizagem por Mudança Conceitual, com forte raiz piagetiana em sua proposta original, guardava a expectativa de que os resultados experimentais desencadeassem os conflitos cognitivos nos alunos e, a partir daí eles reformulassem as suas concepções prévias, alcançando as científicas. Apesar de ter contribuído bastante para a instauração de novas práticas no interior da escola, valorizando os debates e as interações, o Modelo de Aprendizagem por Mudança Conceitual foi revisto em sua proposta original, no tocante ao grande valor atribuído aos experimentos como desencadeadores de conflitos cognitivos e a consequente substituição das concepções prévias pelas científicas.

Nessa perspectiva, apesar da valorização dada às interações, o foco das atenções estava na estrutura cognitiva do indivíduo, desconsiderando-se ou minimizando-se o papel do “outro” na construção de novas concepções. Além disso, tinha-se a pretensão de que a construção das concepções científicas levasse necessariamente ao abandono das concepções prévias.

Atualmente, de acordo com uma perspectiva sociocultural de educação, o foco das atenções para a percepção do processo de ensino-aprendizagem deixa de ser o indivíduo para ser a interação entre os indivíduos, valorizando-se o espaço social que a sala de aula

representa. Também não se tem mais a expectativa de que as concepções alternativas e cotidianas dos alunos sejam substituídas pelas científicas, considerando-se possível a convivência entre concepções epistemologicamente diferentes. Mortimer (2000) discute tal ideia por meio da noção de perfil conceitual. De acordo com tal noção, um conceito pode ter seu perfil, o qual envolve diferentes zonas, correspondentes às diferentes perspectivas filosóficas pelas quais pode ser percebido. O perfil de determinado conceito pode apresentar uma (ou mais) zona pré-científica, a qual envolve uma percepção cotidiana para o mesmo. A ideia de perfil conceitual possibilita compreender como diferentes concepções (cotidianas e científicas) de um mesmo conceito podem ser assumidas por um mesmo indivíduo. Diante de uma perspectiva sociocultural, o papel dos experimentos é redimensionado.

O que se faz mais importante no desenvolvimento de atividades práticas envolvendo experimentos é a discussão e a interação em torno dos fenômenos, pois não há garantias de que os conflitos cognitivos instaurados por meio dos experimentos levem os alunos necessariamente a novas concepções e que estas sejam as científicas. Dessa forma, resgata-se a fundamental importância do papel do professor como representante da cultura científica para gerir as interações discursivas de modo que as concepções científicas sejam construídas. Nesse sentido, a dimensão discursiva e argumentativa da ciência é evidenciada, contribuindo-se assim para uma percepção mais adequada acerca da Natureza da Ciência e dos saberes científicos.

1.2 Delimitando o foco de nossas atenções sobre a experimentação

O meu interesse em trabalhar com atividades práticas envolvendo experimentos, mais especificamente, com os tipos de abordagens experimentais adotados pelos professores no desenvolvimento de suas aulas práticas, surgiu na graduação, desenvolvida no *campus* da UFS de Itabaiana, durante a minha participação em um projeto de formação inicial e continuada de professores de Química. No projeto, desenvolvíamos atividades em escolas de educação básica, que consistia na aplicação de unidades de ensino desenvolvidas em torno de atividades experimentais. Na aplicação das unidades me chamava atenção o desenvolvimento dos experimentos e eu acabava formulando alguns questionamentos, a exemplo destes: Qual o melhor momento de aplicar o experimento? Qual a melhor forma de desenvolvê-lo?

Esses questionamentos me impulsionaram a optar por este tema para a minha dissertação de mestrado. As leituras desenvolvidas em torno dele proporcionaram que fosse formulada a questão central desta dissertação, a qual apresento abaixo:

Quais são as abordagens experimentais que professores de Química do agreste sergipano, adotam no desenvolvimento de suas aulas práticas envolvendo experimentos?

Nessa perspectiva, a pesquisa que aqui apresentamos buscou analisar os tipos de abordagem à experimentação utilizados por diferentes professores de química do agreste sergipano. Tal análise envolveu a descrição das estratégias enunciativas, utilizadas por estes professores. A fim de caracterizar as abordagens às atividades experimentais recorremos, então, a categorias voltadas para a descrição das ações dos professores em salas de aula de ciências (MORTIMER et. al, 2007), considerando as interações que eles desenvolvem junto aos seus alunos.

Com o propósito de responder essa questão, entrevistamos cinco professores que atuam na educação básica dessa região. Todos eles, professores da rede estadual de ensino. Na entrevista, focalizamos aspectos voltados para a formação inicial e continuada, atuação profissional, ambiente de atuação e formas de utilização de experimentos nas aulas de Química. As entrevistas foram transcritas e nos possibilitaram perceber alguns indícios das formas pelas quais os professores entrevistados abordam a experimentação, o que se caracteriza como principal objetivo a ser alcançado durante tal procedimento de coleta de dados.

A fim de verificarmos *in loco* a atuação desses professores, selecionamos dois deles, os quais por meio das entrevistas demonstraram incluir de forma mais regular a experimentação em suas aulas, bem como com diferentes abordagens. Para analisar suas aulas práticas envolvendo experimentos, recorremos à filmagem. Em seguida, para analisar as duas aulas filmadas, construímos um mapa de episódios, baseado em categorias propostas por Mortimer e Scott (2002) e ampliada por Mortimer *et al* (2007), a qual é baseada em aspectos inter-relacionados, os quais focalizam as ações do professor. Tais categorias são apresentadas na sessão em que apresentamos o nosso referencial teórico.

Para obtermos o percentual de apresentação de cada categoria nas aulas, fizemos o uso de um *software* desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. Trata-se de um aplicativo que permite a criação de categorias e, assim, obter o tempo absoluto e o percentual de tempo relacionado ao emprego de cada uma delas ao longo das aulas. De posse desses percentuais, utilizamos o Excel para construir gráficos, o que permite uma melhor visualização dos dados.

O texto a seguir, apresenta seis capítulos (total de sete capítulos incluindo a introdução). O segundo capítulo traz uma breve revisão de literatura, considerando as pesquisas sobre experimentação no ensino de ciências. Na revisão da literatura, focalizamos três principais eixos norteadores das discussões sobre a experimentação, são eles: as concepções dos professores em relação ao papel da experimentação, a relação destas atividades com a aprendizagem de conceitos e sobre as diferentes tendências e modalidades do uso da experimentação. O terceiro capítulo traz o referencial teórico adotado. Neste capítulo, discutimos sobre os conceitos fundamentais da ferramenta analítica utilizada, seguido da apresentação das suas categorias. No quarto capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos. No capítulo seguinte, são apresentados os principais aspectos observados nas entrevistas dos cinco professores. Os resultados da microanálise da dinâmica discursiva das aulas dos dois professores, são apresentados no sexto capítulo e por fim, no sétimo capítulo, são apresentadas as considerações finais envolvendo as questões postas anteriormente.

CAPÍTULO II - PESQUISAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, apresentamos uma breve discussão de algumas pesquisas relevantes para as relações entre a experimentação e o ensino de Ciências. Consideramos pesquisas que focalizam esse tema, levando em conta o Ensino de Química e, em alguns momentos, a área de Educação em Ciências, no geral. A revisão encontra-se dividida em três partes. Na primeira delas, focalizamos pesquisas que se voltam para as concepções dos professores em relação ao papel da experimentação. Na segunda parte, discutimos pesquisas que se voltam para a relação da experimentação com a aprendizagem de conceitos. Na terceira parte, por fim, consideramos estudos que analisam os tipos de abordagem que são possíveis à experimentação.

2.1 Concepções de professores em relação ao papel da experimentação

Existe uma gama considerável de pesquisas que discutem a utilização de experimentos no ensino de ciências (HODSON, 1994; BARBERÁ; VALDÉZ, 1996; GIORDAN, 1999; ZANON; SILVA, 2000; ARAÚJO; ABIB, 2003; GALIAZZI, 2004; MELO; BARBOZA, 2009; OLIVEIRA, 2010; ATAÍDE; SILVA, 2011; LÔBO, 2012). Tais pesquisas revelam que a experimentação continua sendo tema de forte interesse no ambiente acadêmico, haja vista seus diferentes enfoques e finalidades.

Algumas pesquisas estão voltadas à identificação das concepções de professores em relação ao papel da experimentação no ensino de ciências (MELO; BARBOZA, 2009; LÔBO, 2012). Estas pesquisas revelam que muitos professores apresentam uma visão simplista da experimentação, acreditando que a sua utilidade no ensino seja apenas comprovar ou ilustrar teorias a partir da prática. Hodson (1988; 1994) discute amplamente sobre isso. Em uma revisão de literatura sobre o tema (1994), o autor observa como tem se tornado evidente que, apesar de sua valorização pela comunidade pedagógica, a experimentação tem sido tanto pouco, quanto mal utilizada pelos professores, negligenciando-se assim o alto potencial desta estratégia pedagógica. O autor enfatiza como a experimentação passou a ser extremamente valorizada no modelo de Aprendizagem por Descoberta, o qual foi proposto nos Estados Unidos e rapidamente incorporado pelos países Anglo-Saxões, na década de 1960, sendo posteriormente disseminado em diferentes partes do mundo, inclusive no Brasil. De acordo com tal modelo, a experimentação se tornava o caminho promissor para a construção das

concepções científicas no ambiente escolar. Os alunos deveriam, assim, redescobrir conceitos por uma via experimental, a qual se desenvolvia de acordo com um roteiro estruturado, em que não havia espaço para que eles expressassem os seus pontos de vista e, sobretudo, para que refletissem sobre os mesmos. Nessa perspectiva, apesar de o Modelo de Aprendizagem por Descoberta ter contribuído bastante para aumentar a valorização às atividades envolvendo experimentos no Ensino de Ciências, a abordagem à experimentação presumida em seu bojo, reafirmava uma concepção empirista-indutivista de ciência. Por meio de tal modelo, repassava-se a ideia de que as teorias pudessem ser elaboradas por meio de um método único e preciso, sem considerar a relação dialética empiria-razão e, portanto, a dimensão argumentativa e discursiva da ciência. Tendo-se em vista o processo de ensino, a mediação do professor passava a ser também, de certa forma, desvalorizada frente ao poder dos experimentos em instigar a elaboração dos conceitos. Nessa perspectiva, vale ressaltar, ainda, que o próprio processo de construção de conceitos também era comprometido, pois, pouco ou mesmo nenhum espaço havia para que fossem consideradas as concepções alternativas dos alunos, as quais poderiam se constituir em obstáculos ao processo de aprendizagem.

Rosa (1998) discute sobre a percepção de professores de Química acerca do papel da experimentação, evidenciando também como, apesar da importância dada a tal estratégia, a abordagem destinada à mesma se resume, na maioria dos casos, à comprovação de teorias. Considerando estudos de Hodson (1994) e de Barberá e Valdez (1996), dentre outros, a autora faz um levantamento das concepções de licenciandos em Química em relação ao papel da experimentação. Nesse sentido, o estudo evidencia o predomínio de uma percepção sobre a experimentação no ensino que se alia ao Modelo de Aprendizagem por Transmissão-Recepção de conhecimentos elaborados. Como nesta perspectiva cabe ao professor apresentar os conteúdos “acabados” aos alunos, cabe à experimentação contribuir em tal processo, ilustrando os conceitos já adquiridos em aulas teóricas.

De acordo com o exposto, é perceptível que se alia ainda à aprendizagem de ciências com o auxílio de atividades práticas, uma visão simplista e tecnicista, na qual a experimentação é desenvolvida a partir de um conjunto de passos consecutivos e usada para comprovar os conhecimentos adquiridos. Como discutido por Pereira (2010), essa visão apresenta a ciência como externa, neutra, quantitativa e empírica. Gera no ensino e na aprendizagem uma visão de sujeito isento/neutro que reproduz de forma passiva o que lhe é apresentado.

Tendo em vista essa visão simplista que os professores apresentam em relação à experimentação, Zanon e Silva (2000), consideram que os professores permanecem com uma visão de que a ciência “está na realidade, à espera de ser descoberta” (ZANOS; SILVA, p.121), o que nos dá indícios de que, a perspectiva que ainda domina os contextos escolares é a empirista-indutivista.

Em pesquisa realizada por Melo e Barboza (2009), a maioria dos professores investigados, quando questionados sobre qual atividade desperta maior interesse dos alunos nas aulas de Química, respondeu que as atividades experimentais são as que têm maior potencial para despertar atenção e interesse. Na mesma pesquisa, os autores destacam que todos os professores consideram muito importante a utilização da experimentação no processo de ensino aprendizagem, tendo em vista o caráter investigativo da ciência e da disciplina Química.

Hodson (1994), em uma minuciosa revisão de literatura, discute que os professores atrelam cinco principais objetivos ao uso de atividades experimentais:

- Para motivar, mediante la estimulación del interés y la diversión;
- Para enseñar las técnicas de laboratorio;
- Para intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos;
- Para proporcionar una idea sobre el método científico y desarrollar la habilidad en su utilización.
- Para desarrollar determinadas «actitudes científicas», tales como la consideración con las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados (HODSON, 1994, p. 300).

O autor problematiza esses aspectos a fim de ponderar realmente a importância do desenvolvimento de atividades práticas envolvendo experimentos no ensino de ciências, considerando se a experimentação seria fundamental ou não para que os mesmos acontecessem nas aulas de ciências.

- 1- ¿El trabajo de laboratorio motiva a los alumnos? ¿Existen otras formas alternativas o mejores de motivar-los?
- 2- ¿Los alumnos adquieren las técnicas de laboratorio a partir del trabajo práctico que realizan en la escuela? ¿La adquisición de estas técnicas es positiva desde un punto de vista educativo?

- 3- ¿El trabajo de laboratorio ayuda a los alumnos a comprender mejor los conceptos científicos? ¿Hay otros métodos más eficaces para conseguirlo?
- 4- ¿Cuál es la imagen que adquieren los alumnos sobre la ciencia y la actividad científica al trabajar en el laboratorio? ¿Se ajusta realmente esa imagen a la práctica científica habitual?
- 5- ¿Hasta qué punto el trabajo práctico que efectúan los alumnos puede favorecer las denominadas “actitudes científicas”? ¿Son éstas necesarias para practicar el correcto ejercicio de la ciencia? (HODSON, 1994, p. 300).

Problematizando tais questões, inicialmente o autor fala sobre a motivação, ressaltando se o trabalho de laboratório realmente motiva os alunos e se existem outras formas alternativas para motivá-los. Ao responderem a esse questionamento, os autores por ele investigados defendem que a atividade de laboratório realmente desperta o interesse dos alunos. Entretanto, enfatiza que alguns trabalhos apontam que tal estratégia não motiva a todos de igual maneira e que há uma diferença entre meninos e meninas, uma vez que elas se engajam menos no desenvolvimento de atividades de laboratório e que o interesse dos alunos diminui com o passar da idade.

Logo após o autor problematiza a aquisição de técnicas de laboratório e se a aquisição dessas técnicas é vista, positivamente pelo viés educativo. Afirma que existem na literatura sobre o tema dois argumentos diferentes para defender o uso de laboratório para desenvolver técnicas. O primeiro está centrado na aquisição de habilidade livres de conteúdo que podem ser transferidas para outras áreas do conhecimento e que podem ser usadas para enfrentar os problemas da vida cotidiana. Dessa forma, o autor destaca que é muito difícil pensar como a aquisição de tais técnicas podem ser transferidas para as situações da vida diária. O segundo argumento está centrado na concepção de que a aquisição de técnicas de laboratório é essencial para formar os futuros cientistas. Porém o autor defende um sistema de ensino que contemple todos os alunos, em objetivos de aprendizagem e não somente aqueles que objetivam estudar a ciência em um nível mais avançado.

Em relação ao uso de atividades de laboratório para a aquisição de conhecimentos científicos, o autor destaca que os dados dos trabalhos publicados são difíceis de interpretar e são pouco conclusivos. Ele observa que alguns trabalhos mostram que o uso de atividades de laboratório é eficaz para promover a aprendizagem de conceitos científicos. Entretanto, outros trabalhos mostram que o uso desse tipo de atividade não se faz superior a outros métodos e que em vários momentos acaba sendo menos útil.

Por fim, para discutir sobre o favorecimento de atitudes científicas e a prática da ciência, o autor acaba formulando mais três questionamentos. Estes questionamentos giram em torno da ideia do estímulo que as práticas oferecidas nas escolas possibilitam aos alunos; da imagem da ciência repassada e se esta anima os estudantes a escolherem carreiras científicas e se os verdadeiros cientistas possuem as características divulgadas. Dessa forma, o autor destaca que a simples manipulação de dados para comprovar as respostas dadas pelos livros, pouco provavelmente irá estimular nos estudantes atitudes científicas. Sobre a imagem da ciência, o autor defende que os estudantes necessitam adquirir uma imagem de que os cientistas são afetuosos, sensíveis e divertidos e, dessa maneira, pensarem até mesmo em serem cientistas. Entretanto, historicamente não é essa a imagem de cientista que é passada para os estudantes.

Com tais questionamentos, Hodson (1994) procura oferecer algumas direções para as futuras pesquisas sobre a experimentação no ensino de ciências, problematizando determinadas ideias, de certa forma, cristalizadas na comunidade pedagógica, as quais em boa parte não são respaldadas em estudos sobre o tema. De certo modo, fica patente em seu trabalho que a forma como a experimentação é trabalhada pelos professores não tem sido, de um modo geral, muito efetiva para o processo de construção de conceitos bem como para o favorecimento de uma percepção adequada da Natureza da Ciência.

Quando se fala sobre a concepção dos professores em relação à implementação de atividades experimentais, é importante citar as limitações que os mesmos enfrentam. São limitações que envolvem muitas variáveis, sendo as mais comuns, o tempo, as estruturas físicas da escola e laboratórios e a falta de material.

Em seu estudo, Santos (2013) entrevistou alguns alunos que estavam se formando no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Prof. Alberto carvalho. Durante a entrevista, os estudantes foram questionados sobre qual estratégia didática utilizada durante os estágios proporcionava melhor aprendizagem entre os estudantes, e os formandos responderam que a experimentação seria a melhor. No estudo, o autor evidencia que os entrevistados mostram achar importante a relação entre teoria e prática. Todavia, enfatiza também, que alguns de seus entrevistados têm a concepção de que a experimentação serve apenas para comprovar teorias.

2.2 A relação de atividades práticas envolvendo experimentos com a aprendizagem de conceitos

As discussões sobre a aprendizagem de ciências sempre apontam para dois pilares principais, nos quais essa aprendizagem deve ser delineada: o conhecimento químico e o contexto social ao qual deve ser articulado. Desta forma, a experimentação adquire papel importante nesta perspectiva, associada a uma abordagem que busca superar uma percepção empirista-indutivista de ciência. .

Com o passar dos anos, vários estudos vêm sendo divulgados para comprovar o grande potencial que a experimentação apresenta no processo de ensino aprendizagem de ciências. Não há dúvidas de que a atividade experimental ajuda a melhorar a aquisição de conceitos científicos, desde que bem orientada para este fim. Por outro lado, conforme comentamos, na década de 1990, Hodson já havia problematizado essa assertiva: [...] *“se ha investigado muy poco para obtener evidencias convincentes que puedan corroborar su eficacia y justificar así la enorme inversión de tiempo, energía y recursos”* [...] (HODSON, 1994, p. 300). Nessa época, já existiam questionamentos que colocavam em discussão a eficácia da experimentação no processo de ensino aprendizagem, tendo-se em vista os desenhos metodológicos das pesquisas desenvolvidas sobre o tema. Esses questionamentos perpetuam-se até os dias atuais e são investigados por uma ampla literatura que, muitas vezes, avaliam essa prática de forma indiscriminada. Tanto Hodson (1994) quanto Barberá e Valdez (1996) questionam a natureza das pesquisas e suas metodologias.

Hodson (1994) discute sobre a reconceitualização do trabalho prático, visto que, para o autor, grande parte das práticas oferecidas são mal concebidas, confusas e carecem de valor educativo real. É necessário um trabalho prático que assegure que todos os estudantes consigam aprender adequadamente; todavia, observa adequadamente, que nem todos os propósitos de ensino podem ser alcançados adequadamente por meio de experimentos e que estes podem ser planejados também de diferentes formas de acordo com distintos objetivos a que se prestam.

Uma experiencia de aprendizaje pensada para facilitar el desarrollo conceptual necesitará a buen seguro ser diseñada de forma muy diferente a una cuyo propósito sea ayudar a los estudiantes a comprender aspectos particulares del método científico, o a generar interés por la ciencia, o a aportar información sobre la historia, el desarrollo y el impacto social de una idea, proceso o artefacto (HODSON, 1994, p. 304).

Uma das principais ideias trazidas pelo autor é a de que nem todos os propósitos de ensino serão contemplados por meio de experimentos. Essa ideia é concretizada através de vários resultados de pesquisas que mostram que atividades experimentais apresentam pontos fracos e que estes devem ser repensados. Nessa perspectiva, as atividades experimentais devem ser pensadas de maneira a contribuir para que os estudantes possam adquirir aprendizagem, compreender aspectos relevantes da metodologia científica, se interessar pela ciência e poder interferir de modo positivo em sua vida social. Dessa forma, no desenvolvimento das atividades práticas, a aprendizagem de ciências se daria através de quatro passos principais:

- 1 – -Identificar las ideas y los puntos de vista de los niños;
- 2 – Diseñar experiencias para explorar tales ideas y puntos de vista;
- 3 – Ofrecer estímulos para que los alumnos desarrollen, y posiblemente modifiquen, sus ideas y puntos de vista;
- 4 – Apoyar los intentos de los alumnos de volver a pensar y reelaborar sus ideas y puntos de vista (HODSON, 1994, p. 305).

A partir do que foi descrito, observa-se a necessidade de um ensino que não seja pautado na mera transmissão de conhecimentos, nem tampouco na expectativa que permeou o modelo de Aprendizagem por Descoberta, mais conhecido no Brasil como Método da Redescoberta, o qual presumia que por meio de resultados experimentais os alunos chegariam às ideias mais elaboradas da ciência. Ao contrário, espera-se que os experimentos sejam utilizados de modo que estimule os alunos a desenvolverem suas próprias opiniões, refletindo sobre o grande potencial de suas ideias, ou seja, que levem os alunos a participar de seu processo de aprendizagem de forma ativa. Além disso, espera-se que por meio dos experimentos seja repassada uma concepção de ciência que esteja de acordo com as percepções acerca do funcionamento da ciência contemporânea, em que se evidencia sua natureza discursiva e argumentativa.

Hoje, o que se tem observado na literatura é que o foco principal das investigações centra-se no papel que a experimentação exerce no processo de aprendizagem, seus benefícios, melhor forma de abordá-la, bem como a verificação da frequência na utilização dessa prática.

Muitas vezes, os professores não têm claro os objetivos das aulas práticas, há pouca ou mesmo nenhuma conexão com os conteúdos teóricos e os alunos executam as experiências praticamente seguindo receitas, sem entenderem a sequência lógica da atividade (SILVA, 2008, p. 8).

Em seu trabalho, Guimarães (2009) discute sobre a relação das atividades experimentais e a aprendizagem de conceitos, enfatizando que “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p.198), desde que seja planejada e desenvolvida de maneira adequada, para que seus propósitos sejam refletidos em verdadeira aprendizagem.

2.3 Diferentes tendências e modalidades do uso da experimentação:

Existem pesquisas que buscam discutir as diferentes concepções em relação às principais formas com que as atividades experimentais podem ser abordadas e qual delas auxilia melhor no processo de aprendizagem. Ferreira (1978, apud HIGA; OLIVEIRA, 2012) considera que o uso de atividades experimentais pode seguir três propósitos diferentes: como ilustração da teoria, como estratégia de descoberta individual e para introduzir os alunos nos processos da ciência. O mesmo autor ressalta que na década de 70 do século passado já se examinavam diferentes abordagens em relação ao uso de atividades experimentais, citadas pelo autor como atividades de laboratório, “identificando um *continuum* que teria, em um dos seus extremos, a atividade totalmente centrada no professor e, no outro extremo, um tipo de laboratório em que os objetivos, instrumental, técnicas e conclusões estariam a cargo do aluno” (HIGA, 2012, p. 78).

O uso de atividades experimentais deve fazer parte dos currículos das escolas, por ser uma importante ferramenta para a construção do conhecimento e a percepção da Natureza da Ciência e dos saberes científicos. Tais tipos de atividades são sugeridos em documentos oficiais, como as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). As recomendações explicitadas nestes documentos consideram a experimentação como um instrumento que favorece a apropriação efetiva do conceito, enfatizando a problematização como ponto de partida para a construção do conhecimento. Mas, antes do desenvolvimento dessas atividades em sala de aula, os professores devem entender o significado dessa ferramenta. Devem avaliar qual o objetivo ao qual se presta e buscar a melhor forma de abordá-la, já que, como considera Pereira (2010), existe uma falta de clareza por parte dos professores sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos.

Grande parte das pesquisas aponta para uma forte tendência a defender o uso de atividades experimentais investigativas. Defendem uma maior aprendizagem quando ela

ocorre através de uma problematização. De forma análoga, apontam para atividades demonstrativas como atividades pouco frutíferas e a associam a modelos de ensino-aprendizagem tradicionalistas.

[...] é necessário que a atividade experimental seja problematizadora do processo ensino e aprendizagem, sendo apresentada antes da construção da teoria nas aulas de ciências, e não como ilustrativo dos conceitos já expostos (forma tradicional da abordagem experimental) (MELO; BARBOZA, 2009, p.1).

Nesse contexto, observam-se alguns equívocos quanto à finalidade que a experimentação apresenta, quanto à forma de abordá-la e quanto aos seus objetivos. Tendo em vista essa percepção, faz-se necessário que o educador entenda o contexto da sala de aula e leve em conta os objetivos traçados para poder optar por uma abordagem experimental que melhor se adeque as necessidades de aprendizagem dos alunos. As atividades experimentais devem ser planejadas para facilitar o desenvolvimento conceitual e gerar o interesse pela ciência (LIMA; MARCONDES, 2005).

Quanto à forma de abordá-las, defendemos que a atividade experimental pode ser vista de diversas maneiras.

A análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino [...] essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizem a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiem as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados [...] (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 177).

Para Araújo e Abib (2003), as atividades experimentais podem ser abordadas de três maneiras diferentes: 1) atividade de demonstração fechada, 2) de verificação e 3) de investigação.

Os alunos observam os fenômenos ocorridos enquanto o professor desenvolve a atividade (OLIVEIRA, 2010). Isto caracteriza o cenário que representa a primeira maneira de abordar uma atividade experimental que iremos discutir: *atividade de demonstração*.

Araújo e Abib (2003) afirmam que as atividades demonstrativas “são frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou no término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados” (ARAÚJO; ABIB, 2003, p. 9). Esta abordagem experimental

caracteriza-se principalmente pela simples ilustração de um fenômeno. É uma atividade centrada no professor e é aconselhada pelos autores quando o professor dispõe de pouco material e/ou de pouco tempo.

[...] recomendado, especialmente quando existem poucos recursos materiais, impossibilitando que vários grupos possam realizar o experimento; quando não se dispõe de um espaço apropriado em que todos os alunos possam participar da execução de um determinado tipo de experimento; ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização de experimentos, podendo incluí-los no contexto da aula expositiva (ARAÚJO; ABIB, 2003, Apud OLIVEIRA, 2010, p. 147).

Os autores afirmam que essa abordagem experimental é uma das modalidades mais utilizadas. Isso pode ser justificado por ser uma atividade que necessita de pouco tempo e pode ser facilmente integrada a uma aula expositiva. Sua importância está na ilustração dos conteúdos abordados em sala de aula e dessa forma torná-los menos abstratos.

A compreensão de um fenômeno através de uma demonstração pode permitir aos alunos compreenderem o funcionamento de outros equipamentos e generalizar o comportamento dos sistemas observados para outras situações em que estes mesmos fenômenos estejam presentes (OLIVEIRA, 2010, p. 148).

Entretanto, essa abordagem à experimentação apresenta alguns pontos negativos por serem fechadas, definidas e toda a atividade ser desenvolvida pelo professor, deixando o aluno com pouca autonomia.

Entendemos que tal tipo de abordagem pode se prestar adequadamente a determinados conteúdos e também não devem predominar durante uma sequência de ensino completa, como uma unidade temática, por exemplo. Se um professor deseja, por exemplo, ensinar aos seus alunos como se faz uma titulação, focando na técnica empregada, torna-se necessário o uso de uma abordagem demonstrativa.

Os alunos verificando ou confirmando alguma lei ou teoria (OLIVEIRA, 2010), caracteriza um cenário que apresenta a segunda maneira de abordar uma atividade experimental que iremos discutir: *atividade de verificação*. Esse tipo de atividade tende a ser desenvolvida por meio de roteiros fechados e seu principal objetivo é, em grande parte, tratar de aspectos quantitativos.

Alguns defendem o uso da atividade verificacionista por apresentar aspectos que podem facilitar o desenvolvimento de uma atividade experimental em sala de aula e é adequada para alunos pouco familiarizados com atividades experimentais.

[...] os estudantes podem aprender técnicas e a manusear equipamentos; aprendem a seguir direções; requer pouco tempo para preparar e executar; mais fácil de supervisionar e avaliar o resultado final obtido pelos alunos; mais fácil de solucionar problemas que possam surgir durante a execução do experimento; maior probabilidade de acerto [...] (OLIVEIRA, 2010, p. 11).

Em contraposição a essa ideia, alguns autores defendem que esse tipo de abordagem experimental se assemelha a uma atividade do tipo receita de bolo, na qual o professor apresenta um roteiro a ser seguido e os alunos executam cada etapa da atividade de forma mecânica. Esse tipo de abordagem experimental apresenta pontos negativos por não incentivar a reflexão e a discussão dos conteúdos por parte dos alunos, o que poderia facilitar o processo de aprendizagem. Nesse tipo de atividade os alunos apresentam uma limitação na criatividade, já que o propósito de verificar a validade de previsões teóricas ocorre em geral por meio de roteiros fechados e previamente estabelecidos. Contudo, mesmo que essa atividade apresente algumas limitações, quando conduzidas de maneira adequada elas também podem contribuir para o aprendizado dos alunos, desenvolvendo neles a capacidade de reflexão, de se trabalhar em equipe e de desenvolver habilidades no manuseio de equipamentos.

Tanto a abordagem demonstrativa quanto a verificacionista não contribuem para uma boa percepção da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos. Tais abordagens desenvolvem no aluno uma concepção empirista de ciência centrada na simples reprodução de métodos científicos e comprovação de teorias.

Alunos participando de todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução (OLIVEIRA, 2010), caracteriza um cenário que apresenta a terceira maneira de abordar uma atividade experimental que iremos discutir: *atividade de investigação*. Nesse tipo de atividade, a autora defende que a função do professor está centrada no simples acompanhamento e no incentivo dos alunos, já que são eles que desenvolvem toda a atividade.

Sua função (do professor) é essencialmente auxiliar os alunos na busca das explicações causais, negociar estratégias para busca das soluções para o problema, questionar as ideias dos alunos, incentivar a criatividade

epistêmica em todas as etapas da atividade, ou seja, ser um mediador entre o grupo e a tarefa [...] (OLIVEIRA, 2010, p. 12).

É um tipo de abordagem que requer uma disposição de tempo maior, tanto por parte do professor como também dos alunos, já que todas as etapas do desenvolvimento demandam um grande envolvimento e há uma boa autonomia por parte dos alunos.

Em uma atividade de caráter investigativo faz-se o uso de roteiros abertos que possibilitem o aluno intervir ou até mesmo modificar as etapas da experimentação. Essa abordagem é orientada pelo uso do Laboratório Não-Estruturado (LNE) no qual os alunos adquirem maior autonomia no aprendizado dos conceitos científicos. Conforme Barbosa (1999 apud ARAÚJO e ABIB, 2003):

[...] empregando-se a experimentação com LNE verifica-se que há uma maior eficiência quanto à ocorrência de mudança conceitual nos estudantes e, conseqüentemente, maior facilidade de aprendizagem de conceitos científicos quando se utiliza um ensino experimental baseado em uma abordagem que explora este tipo de atividade em comparação com o ensino tradicional (BARBOSA, 1999, apud ARAÚJO e ABIB, 2003p. 184).

Na mesma perspectiva, podem existir também atividades investigativas estruturadas, que apesar de apresentarem um determinado roteiro, apresentam espaço para que os alunos colem os dados de acordo com o proposto no roteiro e analisem tais dados, refletindo e chegando a conclusões por meio da mediação do professor, mas não por meio de uma intervenção completamente diretiva por parte deste.

Sandoval (2005) utiliza o termo atividade investigativa “no contexto escolar para se referir a qualquer conjunto de atividades em que os estudantes desenvolvem uma investigação em torno de uma questão” (SANDOVAL, 2005, apud SILVA, 2008, p. 256). De acordo com o grau de direcionamento do professor no desenvolvimento da atividade, permite-se classificá-la entre estruturada e não estruturada, sendo que ao longo desse contínuo pode haver um maior ou menor espaço para as decisões dos alunos. Neste trabalho, o autor enfatiza que a questão não precisa ser necessariamente formulada pelos estudantes, mas cabe a eles respondê-la.

Desta forma, sugere-se que cada professor saiba adequar as diferentes abordagens à experimentação ao contexto em que serão desenvolvidas e ter como principal objetivo a aprendizagem dos alunos, ao invés de focar simplesmente o desenvolvimento de uma prática. Desta forma, a experimentação poderá promover uma aprendizagem científica concebida

através de um valor educativo real os professores possam discutir e enriquecer suas teorias pessoais sobre a experimentação.

Um importante aspecto sugerido por Hodson (1994) é que os alunos façam menos prática e mais reflexão, ou seja, que passem mais tempo manipulando ideias como meio de construir conhecimento. “Se permitirmos que os estudantes levem até o final suas próprias investigações, contribuiremos em grande medida para o desenvolvimento de sua própria compreensão da Natureza da Ciência” (HODSON, 1994, p. 307).

CAPÍTULO III – REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresentamos uma discussão acerca dos referenciais teóricos que orientam a nossa análise sobre a atuação do professor no desenvolvimento de atividades práticas envolvendo experimentos. Tal análise tem como base um conjunto de categorias que se voltam para a dinâmica discursiva de uma sala de aula qualquer, numa perspectiva bakhtiniana, conforme discutido por Mortimer et al (2007). Os conceitos de gênero do discurso e de linguagem social propostos por Bakhtin são a base fundamental para a construção da ferramenta analítica apresentada por esses autores.

Além de discutirmos os principais conceitos que ancoram a ferramenta analítica e algumas de suas categorias, as quais serão utilizadas em nossa análise, buscamos associar tais categorias àquelas que se voltam para a caracterização da abordagem à experimentação apresentadas na literatura. Dessa forma, pretendemos caracterizar a atuação do professor considerando as categorias de Mortimer et al (2007), as quais se voltam para o entendimento das interações de sala de aula, e outras voltadas especificamente para a compreensão sobre como os experimentos são utilizados pelo professor.

3.1 Conceitos fundamentais da ferramenta analítica utilizada: Concepções de Bakhtin e Vygotsky

A ferramenta analítica proposta por Mortimer et al (2007) orienta-se para a caracterização do gênero discursivo das salas de aula de ciências, reafirmando a importância de analisar as interações produzidas entre professores e alunos.

Vários são os estudos voltados à análise da natureza da comunicação (ARAÚJO; MORTIMER; ANDRADE, 2006), enfatizando mais especificamente, às condições de produção do discurso, o que caracteriza uma análise do discurso. Tendo-se em vista que discurso pode ser entendido como a linguagem em uso, a denominação “gênero do discurso” refere-se às características dessa linguagem associadas às condições em que é produzida, ou seja, às diferentes esferas da atividade humana em que tal linguagem se manifesta de forma viva. Bakhtin (1986) considera que estas diferentes esferas geram “tipos relativamente estáveis de enunciados” os quais são considerados gêneros do discurso (SILVA, 2008). Os enunciados são compreendidos como os elos da comunicação verbal, refletindo as condições

específicas e as finalidades de cada uma das esferas em que se apresentam, por seu conteúdo (temático), estilo verbal e construção composicional.

Considerando a riqueza e a variedade de atividades humanas, Bakhtin observa que a riqueza e a variedade de tipos estáveis de enunciados – os gêneros do discurso – podem ser infinitos. Cada esfera de atividade comporta em si um repertório de gêneros do discurso que se amplia à medida que ela mesma vai diferenciando-se e tornando-se mais complexa (SILVA, 2008). Neste sentido, tais enunciados vão estar relacionados com cada situação específica que o indivíduo está vivenciando, sem perder de vista a ideia do seu caráter reiterativo.

Cada enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas, por seu “conteúdo (temático), estilo verbal e construção composicional”. Nessa perspectiva, os gêneros do discurso caracterizam-se principalmente pela pertinência a situações específicas de comunicação verbal, incluindo um determinado tipo de expressão a ele inerente, temas característicos e, sobretudo, a contatos específicos entre os significados das palavras e a realidade concreta sob determinadas circunstâncias (SILVA, 2008, p. 36).

Transferindo a ideia de gênero do discurso proposta por Bakhtin (1986) para o contexto escolar, podemos entender que há um gênero discursivo das salas de aula de ciência, tendo-se em vista formas típicas de enunciados que são gerados neste ambiente. No contexto da sala de aula, podemos considerar que o domínio dos gêneros discursivos é que fará com que os alunos se engajem nos diálogos com o professor, proporcionando assim oportunidades para que os alunos possam interagir durante as aulas, questionando e expondo seus pontos de vista.

“São muitas as pessoas que, dominando magnificamente a língua, sentem-se logo desamparadas em certas esferas da comunicação verbal, precisamente pelo fato de não dominarem, na prática as formas do gênero de uma dada esfera. Não é raro o homem que domina perfeitamente a fala numa esfera de comunicação cultural, saber fazer uma explanação, travar uma discussão científica, intervir a respeito de problemas sociais, calar-se ou então intervir de uma maneira muito desajeitada numa conversa social. Não é por causa de uma pobreza de vocabulário ou de estilo (numa acepção abstrata), mas de uma inexperiência de dominar o repertório dos gêneros da conversa social, de uma falta de conhecimento a respeito do que é o todo do enunciado, que o indivíduo fica inapto para moldar com facilidade e prontidão sua fala e determinadas formas estilísticas composicionais; é por causa de uma inexperiência de tomar a palavra no momento certo, de começar e terminar no tempo correto [...]” (BAKHTIN, 2000, p. 303 apud SILVA, 2008).

Entende-se, que o discurso desenvolvido numa sala de aula molda-se de forma bastante diferente de um discurso desenvolvido em outros ambientes sociais. Assim, a apropriação do gênero discursivo na sala de aula, se dará a partir da incorporação adequada dos padrões de interação e de outros aspectos dos enunciados que são aí produzidos. Como afirma Silva (2008), existe uma crescente necessidade de caracterizar os discursos produzidos em sala de aula e, dessa forma, entender a relação destes discursos com o processo de construção de conhecimento. Estudar a natureza do enunciado e as várias formas em que se apresentam os gêneros desses enunciados é considerado para Bakhtin (1997) como de fundamental importância. Como ele mesmo afirma:

É deles que os pesquisadores extraem os fatos linguísticos de que necessitam. Uma concepção clara da natureza do enunciado em geral e dos vários tipos de enunciados em particular (primários e secundários), ou seja, dos diversos gêneros do discurso, é indispensável para qualquer estudo, seja qual for sua orientação específica (BAKHTIN, 1997, p. 282).

Desse modo, entender os vários tipos de enunciados que são produzidos em sala de aula possibilitará entender a dinâmica desenvolvida na aula e assim caracterizar a abordagem que o professor adota em seu desenvolvimento. Como afirmam Silva e Mortimer (2010, p. 124), “o discurso das salas de aula de ciências corresponde a um repertório de estratégias enunciativas típicas, recorrentes nesses ambientes, mas que podem ser atualizadas por cada professor nos contextos específicos de sua atuação”.

De acordo com Bakhtin (1986), as distintas esferas da atividade humana estão sempre relacionadas com diferentes formas de utilização da língua. O contexto da sala de aula se encaixa perfeitamente como uma das principais esferas em que o uso da língua se faz como principal instrumento para o desenvolvimento de sua atividade e nela os enunciados surgem a partir da interação do professor com os alunos, o que corresponde a uma certa variedade de movimentos interativos e discursivos.

Segundo Santana (2013), ao associar as ideias de Bakhtin ao ensino de ciências, “devemos considerar que o aluno que inicia seu estudo está desvinculado da linguagem científica” (SANTANA, 2013, p. 47). Nesse contexto, podemos evidenciar que a linguagem científica é nova para o aluno, o que torna necessário inserir este aluno nessa nova língua, aos poucos, através de interações dialógicas em que os significados são negociados e enfim compartilhados (SANTANA, 2013). Ainda nessa perspectiva, deve-se considerar que a

apropriação dessa linguagem se dá por meio de uma estrutura de interação que é característica de uma sala de aula e, de forma mais específica, de uma sala de aula de ciências.

As ideias de Bakhtin que ancoram a ferramenta analítica utilizada podem ser conciliadas com as de Vygotsky. Grande parte das pesquisas que objetivam analisar as interações em sala de aula e sua relação com a aprendizagem buscam, embasamento teórico nas ideias do psicólogo russo Lev Semynovich Vygotsky. Ele se preocupou com o desenvolvimento humano e procurou explicar esse desenvolvimento em relação aos aspectos sociais. A teoria vygotskiana destaca a importância da mediação do professor, auxiliando o aluno a alcançar um novo patamar de desenvolvimento. Entretanto, ressalta a necessidade que esse desenvolvimento em termos de aprendizado ocorra na interação entre professor/aluno e aluno/aluno, destacando a importância da interação para a aprendizagem (FERRUZZI, 2012).

Mortimer e Scott (2003), com o objetivo de desenvolver uma forma de descrever os gêneros dos discursos das salas de aula de ciência, propõem, uma ferramenta analítica que tem como principal referência às ideias de Bakhtin. A ferramenta é composta por cinco categorias, que são: intenções do professor, conteúdo do discurso, padrões de interação, abordagem comunicativa e intervenções do professor. Posteriormente, Mortimer *et al* (2007) expandem esta ferramenta analítica, o que resultou em sete conjuntos de categorias: posição do professor, tipo de conteúdo do discurso, locutor, padrões de interação, intenções do professor, abordagem comunicativa, operações epistêmicas, modelagem e níveis de referencialidade. Com o uso destas sete categorias torna-se possível abordar diversos aspectos que caracterizam a dinâmica discursiva de uma sala de aula. Vale ressaltar que algumas das categorias da ferramenta apenas têm uma função metodológica na segmentação da aula em determinadas unidades analíticas e não se relacionam diretamente à caracterização da dinâmica discursiva da sala de aula.

Em trabalho intitulado “Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso”, Silva e Mortimer (2010) citam algumas pesquisas que fazem referência ao gênero do discurso da sala de aula focalizando os padrões de interação recorrentes nesses ambientes. Estas pesquisas apontam o padrão de interação I-R-A/F (Iniciação do professor – Resposta do aluno – Avaliação do professor / *Feedback* do professor) como sendo o gênero do discurso dominante nas salas de aula. Nessa perspectiva os autores discutem que o terceiro turno da tríade pode servir a diferentes funções. “Se em algumas situações predomina a função avaliativa, em outras, o terceiro turno pode servir como oportunidade para instigar o estudante

a estender a sua resposta, expor suas ideias ou fazer conexões com ideias de outros estudantes apresentadas durante a sequência de ensino” (SILVA; MORTIMER, 2010, p. 122). Assim, essa seria uma forma de trazer a noção do gênero para análise do discurso em sala de aula. Todavia, os autores esclarecem que essa não é a única forma, uma vez que outros estudos buscam por outros aspectos, como é o caso da proposta de Mortimer et al (2007).

3.2 O Sistema Analítico de categorias

Em nossa pesquisa, reportamo-nos principalmente a Mortimer e Scott (2002) e Mortimer *et al* (2007) que representam pesquisas que caracterizam os tipos de interação que podem ocorrer em uma sala de aula e assim, tornam possível analisar a influência dessas interações, relacionadas intrinsecamente a outros aspectos, para a aprendizagem de ciências.

A análise das interações discursivas entre professores e alunos em sala de aula nos dão vários indícios sobre como os professores atuam para que ocorra a elaboração de novos significados pelos estudantes.

[...] pouco é conhecido sobre como os professores dão suporte ao processo pelo qual os estudantes constroem significados em salas de aula de ciências, sobre como essas interações são produzidas e sobre como os diferentes tipos de discurso podem auxiliar a aprendizagem dos estudantes (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 284).

A estrutura da ferramenta analítica apresentada por Mortimer (2002) é baseada em cinco aspectos, que objetivam analisar as interações e a produção de significados em salas de aula de ciências. No primeiro aspecto estão as intenções dos professores, seguidas pelo conteúdo, a abordagem comunicativa, os padrões de interação e as intervenções. Em nossa pesquisa, utilizamos quatro dos cinco aspectos apresentados por Mortimer (2002), os quais sejam : intenções do professor, tipo de conteúdo do discurso, abordagem comunicativa e padrões de interação. Utilizamos ainda outro aspecto apresentado por Mortimer *et al* (2007) quando amplia a ferramenta original, a posição do professor. A seguir discutimos sobre cada um deles.

3.2.1 Intenções do professor

Mortimer e Scott (2002) discutem que, de acordo com a teoria de Vigotsky, o ensino de ciências produz um tipo de “performance pública” do professor na sala de aula e essa performance é orientada pelos propósitos de ensino por ele previstos, sendo produto também das circunstâncias em que se dá a interação entre ele e seus alunos. Ancorando esta performance, encontram-se, dentre outros aspectos, as intenções do professor que, de acordo com Silva (2008, p.76), “correspondem as metas que se encontram presentes no momento da elaboração do seu roteiro e seleção de atividades, e que, portanto, determinarão, até certo ponto, sua performance no plano social da sala de aula”.

Conforme Mortimer (2005), “Quando acompanhamos uma sequência de ensino, observamos que diferentes propósitos orientam as intervenções de um professor” (MORTIMER, 2005, p.182). Tais intenções encontram-se sintetizadas no Quadro a seguir.

Quadro 1: Intenções do professor .

Intenções do professor	Foco
Criando um problema.	Engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica.
Explorando a visão dos estudantes.	Elicitar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias e fenômenos específicos.
Introduzindo e desenvolvendo a estória científica.	Disponibilizar as ideias científicas (incluindo temas conceituais, epistemológicos, tecnológicos e ambientais) no plano social da sala de aula.
Guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização.	Dar oportunidades aos estudantes de falar e pensar com as novas ideias científicas, em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
Guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu	Dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de

uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso.	contextos e transferir aos estudantes controle e responsabilidade (WOOD et al., 1976) pelo uso dessas ideias.
Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da estória científica.	Prover comentários sobre o desenrolar da estória científica, de modo a ajudar os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas relações com o currículo de Ciências como um todo.

Fonte: Mortimer; Scott, 2003, p. 286.

3.2.2 Abordagem Comunicativa

De acordo com Mortimer e Scott (2002, p. 287), o conceito de abordagem comunicativa “é central na estrutura analítica, fornecendo a perspectiva sobre como o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação”.

Neste trabalho, são identificadas quatro classes de abordagem comunicativa, que são definidas por meio da caracterização do discurso entre professor e alunos ou entre alunos em termos de suas dimensões: discurso *dialógico* ou de *autoridade* e discurso *interativo* ou *não-interativo*.

Quadro 2: Quatro classes de abordagem comunicativa.

	INTERATIVO	NÃO-INTERATIVO
DIALÓGICO	Interativo/ Dialógico	Não-interativo/ dialógico
DE AUTORIDADE	Interativo/ de autoridade	Não-interativo/ autoridade

Fonte: Mortimer; Scott, 2003, p. 288.

Definindo cada uma dessas categorias, temos:

a. Interativo/dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formulam e oferecem perguntas autênticas, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.

- b. Não-interativo/dialógico:** o professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.
- c. Interativo/de autoridade:** o professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
- d. Não-interativo/ de autoridade:** professor apresenta um ponto de vista específico.

3.2.3 Posição

A posição do professor nos ajuda a entender a sua atuação na sala de aula, dando indícios das estratégias que utiliza para controlar as atividades. Para codificar as posições do professor são propostas cinco categorias:

- 1. Quadro de giz:** quando o professor escreve no quadro ou aí se posiciona para falar com a classe ao tempo em que usa informações nele dispostas.
- 2. Frontal:** quando o professor posiciona-se em frente à primeira fila de carteiras dos alunos.
- 3. Deslocamento:** quando o professor caminha pela classe.
- 4. Bancadas ou mesas dos alunos:** quando o professor se posiciona dentro das bancadas dos alunos (no caso das escolas de ensino médio francesas) ou junto a um grupo de estudantes (no caso das escolas brasileiras).
- 5. Mesa do professor:** o professor se posiciona à sua mesa, em geral, para consultar o livro didático ou outros textos durante a aula.

Um exemplo claro de como esta categoria pode nos ajudar a compreender o fluxo do discurso em sala de aula, seria o aparecimento da categoria “bancada ou mesa dos estudantes”. Nesse sentido, a categoria nos dá indícios de que o professor adota a conduta de discutir com cada aluno em particular ou com o grupo.

3.2.4 Tipo de Conteúdo do Discurso

A categoria tipo de conteúdo do discurso está relacionada às variadas ações do professor que são necessárias para o desenvolvimento da aula. De acordo com Mortimer (2002), tais ações podem estar voltadas para: o desenvolvimento da ‘estória científica’, os aspectos procedimentais, as questões organizacionais de disciplina e manejo de classe.

Mortimer et al (2007) propuseram cinco categorias para classificar o tipo de conteúdo do discurso. Tais categorias são descritas a seguir:

- 1- **Discurso de conteúdo:** relacionado ao conteúdo científico das aulas.
- 2- **Discurso procedimental:** relacionado às instruções para montagem de aparatos experimentais, tais como a montagem de um circuito elétrico ou de uma aparelhagem de destilação, por exemplo.
- 3- **Discurso de gestão e manejo de classe:** relacionado às intervenções do professor que visam apenas manter o desenvolvimento adequado das atividades propostas, sem intenção de desenvolver conteúdo científico.
- 4- **Discurso de experiência:** relacionado às intervenções do professor para demonstrar experimentos ou à realização de experimentos pelos alunos sem usar palavras, mas apenas a ação.
- 5- **Discurso de conteúdo escrito:** relacionado à ação do professor ou aluno em escrever no quadro de giz sem nada dizer.

Silva (2008) amplia esse conjunto de categorias, criando a seguinte categoria:

- 6- **Discurso de agenda:** relacionado às ações do professor, no sentido de conduzir o olhar dos alunos para a ordenação do fluxo das ideias a serem discutidas ao longo da aula, bem como chamar atenção para o que vai ser discutido imediatamente depois da sua fala. A intenção subjacente a esse discurso é manter a narrativa.

3.2.5 – Padrões de Interação

Para analisar os tipos de padrões de interação, vamos utilizar algumas categorias definidas no trabalho de Mehan (1979 apud SILVA, 2008). Os padrões de interação são, de acordo com Silva (2008), modos de alternância de turnos de fala entre alunos e professores ou mesmo entre alunos em sala de aula.

Considerando o trabalho de Mehan (1979 apud SILVA, 2008), podemos caracterizar o turno de fala de forma, que nos permita identificar os diferentes padrões que foram considerados. Para isso, são definidos quatro tipos de iniciação:

1. **Iniciação de escolha:** a elicitação de escolha demanda ao respondente que concorde ou discorde com uma afirmação feita pelo perguntador.
2. **Iniciação de produto:** a elicitação de produto demanda ao respondente uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor.
3. **Iniciação de processo:** a elicitação de processo demanda a opinião ou interpretação do respondente.
4. **Iniciação de metaproceto:** a elicitação de metaproceto demanda aos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitções e respostas.

Combinando as possibilidades de uma iniciação ou resposta ter sido enunciada pelo professor ou aluno, é observado o surgimento de 16 diferentes categorias com base em quatro categorias gerais, as quais sejam: 1-Iniciação do professor: de escolha (Ies), de produto (Ipd), de processo (Ipc), e de metaproceto (Impc); 2-Iniciação do aluno: de escolha (Iaes), de produto (Iapd), de processo (Iapc) e de metaproceto (Iampc); 3-Resposta do aluno: de escolha (Res), de produto (Rpd), de processo (Rpc) e de metaproceto (Rmpc); 4-Resposta do professor: de escolha (Rpfes), de produto (Rpfpd), de processo (Rpfp) e de metaproceto (Rpfpmpc).

Além dessas 16 categorias, são consideradas algumas outras definidas no trabalho de Silva (2008) e outras 6 apresentadas por Mortimer *et al* (2007):

17 - Avaliação, pelo professor (A): de acordo com Silva (2008, p. 70), “um enunciado final avaliativo que é usado para fechar tanto uma sequência triádica quanto uma cadeia de interações”.

18 – Feedback ou prosseguimento (F), pelo professor: de acordo com Silva (2008, p. 70), “um enunciado que demanda uma elaboração adicional do aluno, dando origem a cadeias de interação”.

19 - Síntese final da interação, pelo professor (Sf): de acordo com Silva (2008, p. 70), “quando o professor, geralmente após fechar uma sequência triádica ou cadeia com uma avaliação, produz um enunciado final para sintetizar os pontos principais ou o conteúdo total do enunciado que foi produzido ao longo da sequência ou cadeia”.

20 - Sem interação (Sem int): de acordo com Silva (2008, p. 70), “quando apenas o professor fala, sem alternar turnos com os alunos ou sem que essa fala seja o fechamento de uma sequência de troca de turnos”.

21 - Troca verbal: de acordo com Silva (2008, p. 70), “uma sequência de troca de turnos que é muito aberta e difícil de enquadrar-se nas categorias definidas anteriormente”.

22 - Sem resposta (Sem resp.): de acordo com Silva (2008, p. 70), “quando o professor ou o aluno tenta iniciar uma sequência de interação e não obtém resposta. A pausa que se segue à pergunta do professor ou do aluno é categorizada como sem resposta”.

23 - Feedback do aluno (Fa): de acordo com Silva (2008, p. 70), “esse tipo de padrão ocorre em geral quando vários alunos discutem nos grupos entre si, ou mesmo em presença do professor, e um dos alunos apresenta uma fala no sentido de sustentar a fala do outro aluno ou a fala do professor”.

24 - Avaliação do aluno (Aa): de acordo com Silva (2008, p. 70), “também geralmente ocorre quando os alunos discutem nos grupos entre si, podendo ou não o professor estar presente. Quando a discussão ocorre com o professor, o estudante fecha a cadeia avaliando a fala de outro aluno ou o entendimento do professor acerca das ideias que ele apresentou ao longo da interação, como, por exemplo: É isso mesmo que eu acho professor ou é isso mesmo que você entendeu...”.

25- Síntese final do aluno (Sfa): de acordo com Silva (2008, p. 70), “quando um aluno sintetiza as ideias desenvolvidas ao longo de uma interação com outros alunos ou com o professor. Quando ocorre em interação com o professor a síntese pode ser de conteúdo ou, como mais frequentemente encontramos, consiste na declaração do aluno acerca da sua percepção sobre seu entendimento sobre o conteúdo, como, por exemplo: [...] Agora eu entendi (referindo-se a uma explanação do professor), agora está mais claro, professor”.

26- Tomando o turno: de acordo com Silva (2008, p. 70), “ocorre antes da interação propriamente dita, quando o aluno chama o professor ou o professor chama o aluno para iniciar uma interação, e isso se dá de forma mais prolongada que o habitual na classe considerada”.

De acordo com Mortimer e Scott (2002), as sequências mais comuns aos padrões de interação são as do tipo tríades I – R – A (Iniciação do professor – Resposta do aluno – Avaliação do professor). Nesse tipo de sequência, o professor pede que o aluno concorde ou discorde com o seu discurso. Após a resposta do aluno, o professor encerra a frequência avaliando a resposta. Nesse sentido, a percepção dos padrões de interação possibilita perceber com mais clareza as classes de abordagem comunicativa. Cadeias formadas por sequências triádicas, em que o terceiro turno corresponde a uma avaliação do professor, caracterizam

uma abordagem comunicativa de autoridade. Cadeias em que não predomina a avaliação, mas *feedbacks* do professor indicam abordagens dialógicas.

3.3 Abordagens a Experimentação:

Neste momento, tendo em vista as abordagens à experimentação apresentadas na revisão da literatura, apresentamos, de forma resumida, apenas a definição daquelas que consideramos em nosso trabalho, ressaltando em cada uma, o papel do professor no desenvolvimento da atividade.

3.3.1 Demonstração: de acordo com Araújo e Abib (2003), atividade demonstrativa refere-se à ilustração de alguns aspectos dos fenômenos físicos abordados. O trabalho de Oliveira (2010) reforça, ainda, que atividades com essa abordagem são centradas no professor, ou seja, o professor é quem desenvolve a atividade enquanto os alunos observam. Vale ressaltar que atividades com abordagem demonstrativa podem ser desenvolvidas através de metodologias diferentes, o que permite dividi-la em **demonstração/fechada** e demonstração/aberta. As demonstrações/fechadas são caracterizadas pela simples ilustração de um determinado fenômeno, sendo uma atividade centrada no professor que a realiza. Já a demonstração/aberta tem maior abertura e flexibilidade, possibilitando uma reflexão crítica, o que a aproxima de uma atividade investigativa. Nesse sentido, os autores julgaram ser mais adequado inseri-la na categoria de investigação. Portanto, o fato de o experimento ser desenvolvido pelo professor não é determinante para que a abordagem seja considerada demonstrativa, pois ela pode não se prestar apenas a ilustrar a exposição do professor, mas a outros aspectos que a caracterizam como investigativa, os quais serão apresentados quando definirmos tal abordagem.

3.3.2 Verificação: de acordo com Araújo e Abib (2003), refere-se à atividade experimental na qual se busca a verificação de validade de alguma lei física, ou mesmo os seus limites de validade. Nessa abordagem são os alunos que desenvolvem as atividades. Oliveira (2010) afirma que esse tipo de atividade tende a ser desenvolvida por meio de roteiros fechados e seu principal objetivo é, em grande parte tratar de aspectos quantitativos. Um exemplo de atividade verificacionista seria a comprovação da densidade de dois blocos de madeira de tamanhos diferentes. Nessa atividade os alunos iriam fazer as medidas dos blocos de madeira

para o posterior cálculo do volume. Em seguida, fariam a pesagem e assim o cálculo da densidade. Deste modo, comprovariam que apesar de apresentar tamanhos diferentes a densidade seria a mesma para os dois blocos.

3.3.3 Investigação: de acordo com Sandoval (2005), refere-se a qualquer conjunto de atividades que os estudantes desenvolvem em torno de uma questão. Nesse sentido, os estudantes não têm que necessariamente gerar tais questões, mas são amplamente responsáveis por respondê-las, produzindo dados e interpretando-os a fim de alcançar as respostas (SANDOVAL, 2005, apud SILVA, 2008, P. 256).

Esse tipo de atividade pode ser subdividido, em função do nível de direcionamento do professor, em:

-Investigação Estruturada: tem como principal característica a presença de uma estrutura prévia bem definida, de modo que as questões para o desenvolvimento da atividade e reflexão dos alunos já estão previstas pelo professor.

-Investigação Não-Estruturada: ao contrário da estruturada, tal investigação não prevê uma estrutura definida, de modo que as questões para o desenvolvimento da atividade vão sendo definidas pelos alunos ao longo da atividade, todavia diante da orientação do professor.

Por fim, criamos uma nova categoria que se insere como subcategoria da investigação, a fim de contemplarmos os dados que coletamos. Entretanto, não existe uma relação entre esta e a estruturada e não estruturada.

-Investigação Guiada: atividade em que os alunos desenvolvem uma investigação em torno de uma questão, cabendo ao professor avaliar, aprovando ou não, as decisões dos alunos, bem como certificar-se das concepções que ancoram as suas ações durante todo o desenvolvimento da atividade. Nesse tipo de abordagem experimental a atividade pode ser desenvolvida antes ou depois do conteúdo. A principal característica desse tipo de atividade é a presença marcante do professor na condução da atividade. Ele abre espaços para que os alunos tomem as decisões, mas avalia a cada momento as decisões tomadas e os argumentos apresentados pelos alunos. Desta forma, o professor intervém no trabalho dos alunos sempre buscando certificar se o trabalho está correto e se os alunos têm clareza do que estão fazendo. Nesse sentido, a atividade investigativa guiada já supõe necessariamente a constante vigília do

professor. Considerando as categorias de Mortimer et al (2007), uma intenção subjacente a esse tipo de abordagem seria guiar o processo de internalização de ideias.

Vale ressaltar, entretanto, que a intenção de guiar o processo de internalização de ideias não ocorre apenas nesse tipo de abordagem, pois qualquer que seja a abordagem à experimentação, ela poderá incluir em suas diferentes fases, diferentes intenções e classes de abordagem comunicativa; porém, entendemos que na abordagem investigativa guiada a intenção de guiar o processo de internalização por meio de abordagens de autoridades é central e predominante.

Tendo em vista as categorias criadas por Mortimer et al (2007), nós vamos caracterizar a abordagem experimental do professor no desenvolvimento da atividade experimental. Apresentamos no quadro abaixo a relação entre cada abordagem experimental e suas possibilidades de combinação com as categorias da ferramenta analítica.

Quadro 3: Relação entre os tipos de abordagem a experimentação e as categorias de Mortimer.

Abordagem Experimental	Abordagens comunicativas predominantes	Intenções associadas
Demonstrativa Fechada	-Não-interativa/Autoridade; -Interativa/Autoridade;	-Introduzir e desenvolver a estória científica; -Guiar os estudantes no processo de internalização; -Manter a narrativa;
Verificacionista	-Não interativa/Autoridade; -Interativa/Autoridade;	- Criar um problema; - Desenvolver a estória científica; -Guiar os estudantes no processo de internalização; -Manter a narrativa;

Investigativa	Não-Estruturada	-Interativa/Dialógica; -Interativa/ de autoridade.	- Criar um problema; - Explorar a visão dos estudantes; - Introduzir e desenvolver a estória científica;
	Estruturada	-Interativa/Dialógica; -Interativa/Autoridade; -Não-Interativa/Autoridade;	-Guiar os estudantes no processo de internalização;
	Guiada	-Interativa/Dialógica; -Interativa/Autoridade; -Não Interativa/Autoridade;	-Criar um problema; -Introduzir e desenvolver a estória científica; -Guiar os estudantes no processo de internalização;

Existem algumas categorias que são comuns a todos os tipos de abordagem à experimentação, já outras aparecem somente em contextos específicos. Através do quadro acima, podemos observar que nas atividades demonstrativa/fechada e verificacionista prevalece o caráter de autoridade. Evidenciando assim, que o caráter dialógico é próprio de atividades investigativas.

A intenção de introduzir e desenvolver a estória científica é uma categoria que tem por finalidade disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula, podendo aparecer no início de qualquer atividade experimental, como meio de disponibilizar algumas ideias necessárias ao desenvolvimento da atividade ou até mesmo para garantir a criação de um problema. Entretanto, a intenção de criar um problema é própria de atividades investigativas, podendo aparecer também nas verificacionista. Neste ultimo caso, a criação do problema vai estar associada a um discurso de autoridade.

A intenção explorar a visão dos estudantes aparece somente em contextos específicos. Esta categoria aparece somente quando o professor tem o objetivo de desenvolver uma investigação. Entretanto, esta é uma intenção que não aparece em uma atividade com abordagem investigativa guiada.

Consideramos que ao longo de uma sequência de ensino, o professor pode trabalhar com diferentes abordagens à experimentação. Mas em uma atividade pontual vai existir uma

classe de categorias, a qual definirá a abordagem do professor naquela atividade. A título de exemplificação, podemos citar a abordagem comunicativa interativa/dialógica ou as intenções de criar um problema e explorar a visão dos estudantes que estão associadas a atividades investigativas.

CAPÍTULO IV: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo descreve a metodologia utilizada na pesquisa. Ele está dividido em quatro partes principais. Na primeira, são expostos os objetivos geral e específicos. Na segunda parte, são descritos os procedimentos utilizados para a coleta e o tratamento dos dados, desde a descrição da entrevista até a seleção dos professores para a coleta de dados em sala de aula. Na terceira, é descrita a coleta dos dados em sala de aula, através da filmagem das aulas práticas envolvendo experimentos dos dois professores selecionados a partir da entrevista. Por fim, na última parte, são discutidos os métodos para o tratamento de todos os dados e os procedimentos analíticos.

A nossa pesquisa é um estudo de caso. Todavia, no tocante à coleta e tratamento dos dados tem certa inspiração na etnografia interacional. Tal inspiração se refletiu na opção por buscarmos entender a dinâmica discursiva de cada sala de aula com relação ao desenvolvimento das atividades com experimentos, sem interferirmos em tal dinâmica, buscamos entender como professores conduziam a atividade e os alunos se engajavam na mesma. Nesse sentido, filmamos as aulas de nosso interesse e procedemos a uma observação participante. O tratamento dos dados envolveu a confecção de mapas de episódios, seguindo a proposta de Mortimer et al (2007), os quais são uma adaptação da ideia de mapas de eventos na etnografia interacional, como discutido por Green, Dixon e Zaharlick (2001). O mapeamento busca retratar como a aula se desenvolve realçando aspectos percebidos pelo pesquisador como fundamentais para este desenvolvimento. A pesquisa etnográfica, de acordo com Silva (2010), “busca compreender os significados atribuídos pelos próprios sujeitos ao seu contexto, a sua cultura, assim a pesquisa etnográfica se utiliza de técnicas voltadas para descrição densa do contexto estudado” (SILVA, 2010, p. 4).

4.1 Objetivos da pesquisa

A construção da pesquisa esteve fundada na importância da experimentação na Ciência e no ensino de ciências. Abordamos inicialmente a repercussão de novas propostas didáticas com diferentes enfoques à experimentação nas salas de aula, fazendo a diferenciação entre os tipos de abordagem à experimentação que os professores de química utilizam no desenvolvimento de suas aulas práticas envolvendo experimentos. Foram abordadas também, as relações entre as diferentes concepções de ensino-aprendizagem e a experimentação.

Muito tem se falado sobre a importância atribuída à experimentação no ensino de ciências e o quanto ela contribui para o processo de ensino aprendizagem de Química. Conforme Giordan (1999), “os professores têm conhecimento sobre o quanto a experimentação desperta interesse entre os alunos, sendo que estes últimos atribuem à experimentação um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos” (GIORDAN, 1999, p. 43). Entretanto, poucos professores têm clareza sobre a diferença existente entre os tipos de abordagem à experimentação. Nesse sentido, achamos essencial entendermos as razões pelas quais os professores fazem uso da experimentação em sala de aula e relacionarmos isso à abordagem dada à experimentação em seu cotidiano escolar, tendo em vista um ambiente ainda pouco investigado, como a região agreste do estado de Sergipe. Acreditamos ainda que a discussão sobre tais aspectos ligados à experimentação possa contribuir para que os professores repensem sua prática pedagógica de forma mais clara e com critérios mais objetivos (OLIVEIRA, 2010).

Há pouco tempo, os projetos voltados para a Educação Básica, desenvolvidos pela Universidade Federal de Sergipe, não atingiam grandes proporções, envolvendo somente a região da grande Aracaju onde fica localizado o seu *campus* mais antigo. Com a implantação de novos campi, os projetos desenvolvidos pela instituição passaram a abranger novas regiões do estado. A exemplo disto, podemos citar a implantação do *campus* Professor Alberto Carvalho na cidade de Itabaiana, região agreste do estado. A presença deste *campus* da Universidade Federal de Sergipe caracteriza-se como um fator que influencia diretamente na formação continuada dos professores da região. Além de influenciar diretamente na formação inicial destes professores, o *campus* da região agreste do estado participa também da inserção de novos professores no cenário educacional, já que um dos professores entrevistados, que hoje faz parte da rede estadual de ensino, foi aluno deste *campus*.

A região agreste é formada pela união de dezoito municípios agrupados em quatro microrregiões, entre elas temos a microrregião de Itabaiana, cidade onde fica localizado o referido *campus*. A cidade conta seguramente com o maior comércio do interior do estado. O núcleo do comércio é a feira livre da cidade, realizada aos dias de sábado e quarta-feira, num espaço de mais de vinte mil metros quadrados. Em volta da mesma concentra-se metade do comércio lojista que conta com um grande número de estabelecimentos comerciais com destaque para o comércio do ouro que é vendido em grande escala e muita variedade a preços acessíveis. Por força desta presença do metal nobre, Itabaiana é considerada a terra do ouro.

O *campus* Prof. Alberto Carvalho foi inaugurado em junho de 2006, dentro da política de expansão e interiorização das instituições federais que ampliou a rede de educação superior para o interior do país. Recebeu esse nome em homenagem ao filho da terra, Alberto Carvalho, primeiro professor de Itabaiana a lecionar na Universidade Federal de Sergipe, em 1964. Erguido sobre um antigo CAIC (Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente), o *campus* Prof. Alberto Carvalho consolida Itabaiana como um lugar de produção de conhecimento, onde pulsa a vida acadêmica na região agreste do estado, através das atividades voltadas a formação de professores e bacharéis. No *campus* há dez cursos, dentre eles sete estão voltados para a formação de professores, com entrada anual de 50 alunos para cada licenciatura. Sendo um destes cursos o de licenciatura em Química.

Considerado o cenário discutido anteriormente, configuramos como objetivo geral da pesquisa o seguinte:

Caracterizar, por meio de uma análise da dinâmica discursiva da sala de aula, a forma como professores de Química do agreste sergipano desenvolvem aulas práticas envolvendo experimentos.

Assim, a partir desse objetivo mais amplo, foram elaborados os objetivos específicos, abaixo representados:

- 1) Investigar com que frequência os professores utilizam a experimentação nas aulas de química;
- 2) Identificar os tipos de abordagem comunicativa utilizados pelos professores durante as aulas práticas envolvendo experimentos;
- 3) Identificar as intenções articuladas pelos professores ao longo de tais aulas;
- 4) Caracterizar os padrões de interação predominantes em tais aulas;

- 5) Associar as abordagens à experimentação verificadas na prática dos professores a modelos de ensino-aprendizagem de Ciências.

No texto que segue, apresentamos como foram realizadas as entrevistas e a seleção dos professores para a coleta de dados em sala de aula.

4.2 Coleta e tratamento de dados

4.2.1 A entrevista

Com o objetivo de configurar a amostra de nossa pesquisa, fizemos um contato com a Diretoria Regional de Educação 3 (DRE 3) para identificar os professores que lecionavam a disciplina Química na região do agreste sergipano. A DRE 3 compreende cidades da região agreste do estado, que somam um total de 50 escolas divididas entre 14 municípios. Para nossa pesquisa, priorizamos aqueles professores que lecionavam em escolas mais próximas ao *campus* Prof. Alberto Carvalho na cidade de Itabaiana. Feito isso, localizamos cinco destes professores e os endereços das respectivas escolas em que ensinavam. O critério para a seleção dos cinco professores foi à disponibilidade e facilidade de acesso aos mesmos.

Visitamos cinco escolas e agendamos os horários para a realização das entrevistas. No contato com esses professores, consideramos que o agendamento para tal entrevista se deu de forma tranquila, sendo que eles marcavam sempre em um dia em que iam estar na escola e no horário de intervalo entre as aulas. Posteriormente, voltamos às escolas e realizamos as entrevistas com os cinco professores localizados.

Para realização das entrevistas, produzimos um roteiro com o objetivo de facilitar o seu desenvolvimento (apêndice A). Neste sentido, lidamos com uma entrevista semiestruturada. Buscamos identificar alguns aspectos que nos possibilitassem traçar um perfil dos professores entrevistados, levando em conta características fundamentais de sua formação e atuação profissional, seus ambientes de atuação e formas de utilização de experimentos em aulas de química. Consideramos que o entendimento sobre a forma como utilizavam a experimentação em suas aulas, envolveria a compreensão de outros aspectos relacionados.

No quadro abaixo, estão listados os principais aspectos abordados nas entrevistas e seus enfoques específicos. Esses dados encontram-se, respectivamente, na 1ª e na 2ª coluna.

Na 3ª coluna, encontram-se os números de questões referentes a cada aspecto abordado na entrevista.

Quadro 4: Aspectos abordados nas entrevistas.

ASPECTOS ABORDADOS	ENFOQUES ESPECÍFICOS	Nº DE QUESTÕES
Formação profissional	-Formação inicial (curso de graduação) -Grau de instrução (especialização, mestrado e doutorado);	2
Experiência profissional	-Tempo de profissão; -Número de escolas que leciona;	2
Atualização	Participação em : -Cursos de formação continuada; -Grupo de estudos; -Núcleos de pesquisa;	1
Escolha do livro didático	-Processo de escolha do livro; -Livro selecionado;	5
Uso do livro didático	-Frequência no uso do livro;	1
Planejamento das aulas	-Metodologia utilizada para planejar as aulas.	1
Condições para o trabalho com experimentos	-Existência de laboratório; -Ambiente em que desenvolve as atividades experimentais.	3
Importância atribuída à experimentação	-Percepção sobre a valorização por parte dos estudantes; -Contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.	2
Frequência no uso de experimentos	-Frequência no uso de experimentos.	1
Metodologia utilizada no uso de atividades experimentais	- Metodologia utilizada no uso de atividades experimentais.	1

Assim, abordamos nas entrevistas 11 aspectos específicos em um total de 20 questões. As entrevistas nos possibilitaram perceber alguns indícios das formas pelas quais os professores entrevistados abordam a experimentação, o que se caracteriza como principal objetivo a ser alcançado durante tal procedimento de coleta de dados.

4.2.2 Seleção dos professores para a coleta de dados em sala de aula (aula prática)

Após a realização das entrevistas, traçamos um perfil de cada professor, a partir dos principais aspectos verificados. Desse modo, selecionamos dois professores para coleta de dados em sala de aula.

Para selecionar os dois professores, levamos em consideração à frequência com que esses professores utilizam atividades experimentais em suas aulas e suas abordagens investigativas que foram evidenciadas na análise das entrevistas. Consideramos também, a disponibilidade na realização da próxima atividade experimental, a qual se encaixasse no período de coleta de dados da presente pesquisa. Essa disponibilidade para a realização da próxima atividade experimental foi verificada durante a entrevista.

No texto que segue, apresentamos como foram realizadas as filmagens nas aulas práticas envolvendo experimentos dos dois professores selecionados.

4.3 A coleta de dados em sala de aula

A coleta desses dados deu-se através da filmagem de vídeo e áudio das aulas práticas envolvendo experimentos dos dois professores selecionados para esta etapa da pesquisa. Os ambientes em que ocorreram as filmagens foram diferentes para os dois professores. A aula do professor 1 foi filmada no laboratório, local onde ele desenvolve suas atividades experimentais. Já a aula do professor 2 foi filmada na própria sala de aula, mediante a falta de laboratório de ciências na escola.

De cada professor, foi filmada uma aula envolvendo uma atividade experimental, com turmas do primeiro ano do ensino médio. As duas aulas filmadas envolviam o tema processos de separação de misturas.

O instrumento utilizado na coleta de dados foi uma câmera móvel, que acompanhava o professor em todos os ambientes do laboratório ou da sala de aula. O foco da filmagem manteve-se sempre no professor, principal objeto de interesse de nossa pesquisa. Assim foram gravadas todas as ações dos professores durante o desenvolvimento da aula e suas discussões com os grupos de alunos em particular.

A seguir, apresentamos os procedimentos utilizados na análise das entrevistas e o procedimento para tratar os dados coletados em sala de aula.

4.4 O tratamento dos dados e os procedimentos analíticos

No tratamento dos dados, as entrevistas foram transcritas e analisadas individualmente. Nas transcrições buscamos verificar, principalmente, indicativos da forma como os professores abordavam a experimentação, tendo-se em vista as nossas categorias analíticas.

Para análise das aulas, foi construído um mapa de episódios, que favoreceu uma melhor visualização das mesmas. Mortimer et al (2007) afirmam que um episódio é um conjunto de ações e significados que são produzidos na interação, o qual deve ter um início e um fim bem definido.

[...] um episódio é definido como um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem um início e um fim claros e que pode ser facilmente discernido dos eventos precedente e subsequente. Normalmente, esse conjunto distinto é também caracterizado por uma função específica no fluxo do discurso (idem, 2007, p. 03).

Assim, para delimitar o início e o fim de cada episódio, além das mudanças temáticas, contamos com alguns marcadores que são expressões próprias de cada professor, as quais aparecem quando o mesmo vai iniciar um tema ou mudar o foco da sua fala. Estes marcadores são encontrados geralmente através de palavras como – bom, então ou vocês (entre outras)–, já que estes marcadores são característicos de cada professor. Todavia, de acordo com Silva (2008), autores que discutem sobre esse tema afirmam que:

[...] um episódio não é definido pelas pistas contextuais que delimitam suas fronteiras, mas por um conjunto de características que incluem: o tema, a fase da atividade na qual ele tem lugar, as ações dos participantes, as formas como os participantes se posicionam no espaço físico no qual ocorrem as interações e as formas pelas quais os participantes interagem entre si e com os recursos materiais utilizados (p. 114).

Na construção do mapa foram utilizadas, prioritariamente, quatro das categorias propostas por Mortimer et al (2007), são elas: tipo de conteúdo do discurso, abordagem comunicativa, padrões de interação e intenções (ver capítulo 3).

Para o recorte das aulas em episódios, consideramos inicialmente que qualquer aula seria composta por 2 momentos distintos: momentos em que o professor interage com toda a turma e momentos em que o professor interage com um grupo particular de alunos. Em paralelo, identificamos a posição do professor, a qual está intimamente ligada aos momentos

caracterizados. Considerando tais momentos, segmentamos cada um deles em função do tipo de conteúdo do discurso. Essa tarefa foi importante tendo em vista que as demais categorias seriam aplicadas apenas aos discursos de conteúdo científico. Os segmentos de aula em que o professor adotava tal tipo de discurso foram divididos em episódios, os quais podem ser ou não divididos em sequências discursivas, em função dos subtemas, principalmente. Para cada um dos episódios ou sequências discursivas, identificamos a abordagem comunicativa e as intenções, as quais se relacionam e são, portanto, melhor identificadas por meio dos padrões de interação. Desta forma, o mapa elaborado para cada aula é formado por 10 colunas que focalizam respectivamente: momentos da aula; a posição do professor; o tipo de conteúdo do discurso; o episódio; tempo inicial e final do episódio; a sequência discursiva; o tempo inicial e final da sequência discursiva; a abordagem comunicativa; as intenções e observações gerais (Apêndice C).

Para obtermos o percentual de apresentação de cada categoria nas aulas, fizemos o uso de um *software* desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. Trata-se de um aplicativo que permite quantificar o aparecimento de cada categoria e assim obter o tempo absoluto e o percentual de tempo relacionado ao emprego de cada uma delas nas aulas.

O trabalho de análise é feito diretamente nas imagens de vídeo da seguinte maneira: o aplicativo nos permite criar as categorias e definir uma cor referente a cada uma delas. Todas as categorias criadas ficam expostas em uma caixa localizada no canto superior direito da tela do computador. No canto superior esquerdo, fica uma caixa na qual são apresentadas as imagens de vídeo. Quando o vídeo é colocado em funcionamento, torna-se possível marcar a categoria ou até mesmo mais de uma correspondente aquele momento da aula. As categorias vão sendo registradas na linha de tempo (caixa na parte inferior do vídeo). Após o registro de todas as categorias, o *software* nos fornece um diagrama com o registro de tempo absoluto ou percentual de cada categoria.

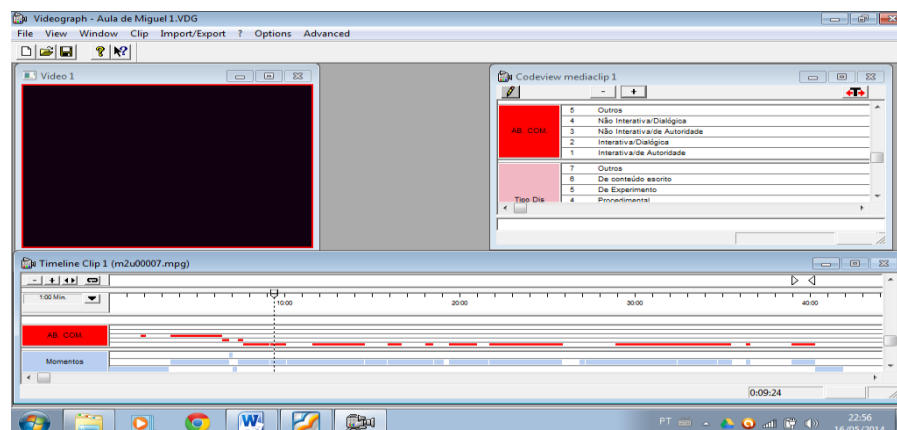


Imagem 1: Tela do *software* Videograph®

Por fim, para melhor visualizar esses dados, utilizamos o Excel para construir gráficos com as porcentagens de tempo de cada categoria, o que permite uma melhor visualização dos dados.

De posse dos percentuais de tempo, nós pudemos perceber quais categorias predominaram na aula de cada professor. A fim de verificarmos como essas categorias emergiram ao longo das interações, selecionamos episódios representativos e após transcrição aprofundamos a análise discursiva das interações. Nesse momento, identificamos os padrões de interação, os quais dão maior visibilidade à abordagem comunicativa e as intenções do professor.

.

CAPÍTULO V - ASPECTOS VERIFICADOS NAS ENTREVISTAS

Nesta sessão, apresentamos a análise das entrevistas realizadas com os cinco professores investigados. As entrevistas semiestruturadas foram gravadas na forma de áudio e transcritas seguindo fielmente o que os entrevistados falaram. Concordamos com Manzini (2006) quando este ressalta que na transcrição de uma entrevista o pesquisador irá escutar várias vezes os trechos gravados para poder transcrever, fielmente, o que foi dito. Isso ocorre pelo fato de a transcrição é uma reprodução de um documento (a gravação) num segundo exemplar (material escrito) que exibe total conformidade e identidade com o primeiro.

Discutimos aspectos de suas formações, inicial e continuada e de suas práticas pedagógicas, ressaltando aquelas que evidenciam as suas concepções sobre o papel da experimentação no ensino de Química. Neste sentido, utilizamos algumas categorias discutidas no capítulo 4 que trata da metodologia da pesquisa. Inicialmente, apresentamos cada professor para, em seguida, discutirmos sobre as suas características.

O primeiro professor, denominado aqui como Professor 1, é bastante experiente e bem conceituado, tanto pela comunidade escolar quanto pela comunidade externa à escola. Atua há vinte e cinco anos como professor da Educação Básica e há doze anos leciona a disciplina Química, quando licenciou-se pela Universidade Federal de Sergipe, por meio do Programa de Qualificação Docente (PQD). Tal programa, desenvolvido no período de 1998 a 2002, foi proposto pela Secretaria do Estado da Educação de Sergipe-SEED/SE, em parceria com a UFS, para qualificar aqueles professores da rede que já atuavam em sala de aula, em cidades do interior do estado, porém sem serem licenciados. O professor também cursou uma especialização em educação básica no ano de 2011.

O Professor 1 leciona em uma escola que possui laboratório bem equipado, o que se apresenta como ponto positivo, visto que, apesar de mostrar-se possível o trabalho com atividades práticas fora do laboratório e com materiais alternativos, a falta de estrutura das escolas é apontada em muitas pesquisas (MELO; BARBOZA, 2009; NARDI, 1998; PENA ; FILHO, 2009) como justificativa para a não realização de atividades práticas envolvendo experimentos.

Atualmente, o professor encontra-se envolvido em projetos de formação continuada, desenvolvidos na escola pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsas para Iniciação a Docência da Universidade Federal de Sergipe), do *campus* de Itabaiana. Ele atua como

professor supervisor, participando ativamente das reuniões de estudo e planejamento com o professor-formador da universidade e com alunos da Licenciatura em Química.

Quando questionamos sobre como planeja as suas aulas, o professor informou que, atualmente, o planejamento tem sido feito tendo em vista a proposta do projeto que será desenvolvido pelo PIBID na escola ao longo do ano, a qual se insere na perspectiva de ensino de CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). Ele observa que faz também algumas adequações aos projetos que estagiários licenciandos pretendem periodicamente desenvolver na escola. Nesse sentido, o professor dialoga com a proposta original prevista para as ações do PIBID na escola, bem como com as dos estagiários, interferindo na configuração final de tais propostas. Percebemos, assim, que o Professor 1 não segue estritamente o proposto no Livro Didático, mas consulta diferentes livros para elaborar um planejamento próprio, porém em consonância com a proposta do PIBID. Podemos considerar, ainda, que o professor participa de um projeto de formação continuada, tendo em vista que a proposta do PIBID envolve a dimensão de engajamento dos professores das escolas com o projeto didático a ser desenvolvido. Nessa perspectiva, as ações do PIBID de Química contemplam a tríade que envolve licenciandos, formadores universitários e professores de química do ensino médio presumindo um processo de crescimento profissional de todos os envolvidos. O projeto favorece uma reflexão sobre práticas pedagógicas que possam contribuir para uma mediação mais adequada do conteúdo didático em sala de aula.

Zanon e Schnetzler (2003) reforçam que a relação envolvida nessa tríade pode promover o estabelecimento de relações entre saberes teóricos e práticos, concernentes a prática docente escolar, tanto por parte dos licenciandos, como por parte dos professores de química que já estão em exercício. Essa relação pode promover também uma maior valorização do profissional em exercício. Assim, ao sentirem-se valorizados profissionalmente, estes professores passam a se envolver ativamente em atividades coletivas e interdisciplinares.

Com relação às atividades práticas envolvendo experimentos, o Professor 1 informa que estas seguem uma frequência de duas atividades para as turmas de primeiro ano e de uma atividade para as turmas de segundo ano, por cada unidade didática. Quanto às turmas de terceiro ano, a frequência é um pouco menor, o que é justificado pelo professor considerando a limitação de materiais e reagentes que contemplem as práticas experimentais envolvendo o conteúdo estudado.

Quando questionado sobre o comportamento dos alunos durante a realização das atividades práticas envolvendo experimentos, nota-se que é um professor que aprova o uso das mesmas nas aulas de química, quando informa que os alunos se comportam de modo diferente daquele que caracteriza as aulas teóricas.

A descrição que o professor apresenta a respeito de suas atividades com experimentos indica que estes são desenvolvidos tanto na perspectiva verificacionista quanto na investigativa. Essa alternância pode ser compreendida considerando-se as orientações discutidas nas reuniões de estudo envolvidas nos projetos do PIBID, em contraponto com uma prática cotidiana calcada em algumas concepções tradicionais de ensino de Química, [...] *com a atividade prática eles (os alunos) vêm na prática alguns conteúdos estudados em sala e, às vezes, faço com que eles descubram antes do conteúdo (a ser apresentado em aulas teóricas). Então, a investigação prévia pra que depois passe o conteúdo pra eles depois. Então, em algumas turmas eu dou o conteúdo e complemento com atividade prática e em outras turmas eu inverte o processo, dou a atividade prática primeiro para depois dar o conteúdo pra ver em qual das duas turmas o conteúdo foi fixado melhor e, geralmente, na parte em que eles trabalham com a investigação a fixação do conteúdo é bem mais prática, mas por que a atividade prática é de suma importância pra aula de química* (Entrevista do Professor 1).

É importante verificar que o professor denomina a atividade prática envolvendo experimento de “investigação” quando ela é realizada antes de o conteúdo ser apresentado aos alunos. Isso nos faz inferir que, quando trabalha dessa forma, o professor desenvolve a atividade na perspectiva investigativa ou, ao menos, aproximando-se desta perspectiva. Além disso, ele observa que dessa forma os alunos “fixam” melhor o conteúdo, [...] *então, a investigação prévia pra que depois passe o conteúdo pra eles [...] em outras turmas eu inverte o processo, dou a atividade prática primeiro para depois dar o conteúdo pra ver em qual das duas turmas o conteúdo foi fixado melhor e, geralmente, na parte que eles trabalham com a investigação a fixação do conteúdo é bem mais prática* (Entrevista do Professor 1).

Dessa forma, a fala do professor nos sugere que ao trabalhar com os experimentos na perspectiva investigativa abre espaço para que os alunos discutam entre si e reflitam sobre os seus próprios pontos de vista considerando os resultados experimentais verificados.

Outro aspecto a ressaltar é o interesse em refletir sobre a sua própria prática docente, alternando diferentes metodologias com o objetivo de identificar qual das formas é mais eficaz para a aprendizagem dos alunos, chegando a valorizar a experimentação na perspectiva

investigativa. O professor constata vantagens quando os alunos trabalham com as atividades experimentais nesse formato.

Apesar da valorização que dá à experimentação, esta não foi priorizada pelo professor na escolha do livro didático. Tal aspecto é justificado pelo professor, considerando que normalmente não segue estritamente o livro adotado (Ser protagonista de Julio Cezar Foschini Lisboa) e o que pesou em sua escolha do livro atual, foi o fato deste relacionar a química com questões sociais, e não a forma de abordagem aos experimentos, [...] *eu adequei dentre os que apareceram o que mais se adequou foi o ser protagonista, que trabalhava mais a questão teoria-prática relacionando mais ao cotidiano do aluno do que os outros autores que foram disponibilizados pra gente. Então. Exatamente isso. Porque esse autor trabalha mais a questão social da química com os alunos* (Entrevista Professor 1).

O professor observa que as atividades práticas que utiliza já estão em um arquivo por ele elaborado, considerando vários autores na literatura. Observa, ainda, acertadamente, que apesar de haver uma atividade prática em cada capítulo do livro selecionado, este não enfatiza tais atividades. De fato, é perceptível que o livro em questão não aborda as atividades práticas de modo a articulá-las ao processo de construção de conceitos, priorizando uma abordagem demonstrativa das atividades experimentais. *Não. Não me detive por que ele trabalha pouco essa questão da atividade prática. O “Ser Protagonista” não trabalha tanta atividade prática. Apesar de todo conteúdo ter uma atividade prática. Só que eu não me prendo às do livro, eu trabalho mais as que eu já tenho em meu arquivo guardadas, que dão certo, então eu trabalho com essas atividades já pré-estabelecidas por mim, que também foram buscadas em autores na literatura* (Entrevista Professor 1).

Sumarizando as características do Professor 1, podemos considerar que se trata de um professor experiente, envolvido em um processo de formação continuada, tendo em vista a sua participação no PIBID do *campus* de Itabaiana, e que tende a refletir sobre a sua própria prática pedagógica. Tal professor aborda a experimentação em diferentes perspectivas – a demonstrativa e a investigativa, sendo que considera esta última como a que contribui mais para o processo de aprendizagem dos alunos.

O segundo professor, denominado como Professor 2, é licenciado em Química pela Universidade Federal de Sergipe –*campus* Itabaiana. Possui pouco tempo de carreira, pois está no magistério apenas há dois anos. Na época em que realizamos a entrevista, o professor informou que estaria ingressando em um grupo de estudo e pesquisa em ensino de ciências e

matemática. Ele também é aluno do mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe –*campus* São Cristóvão.

O Professor 2 leciona em uma escola que passou há pouco tempo por uma reforma, na qual foi construída a parte física de um laboratório, mas até aquele momento não se encontrava em funcionamento pela falta de materiais e reagentes.

Quando questionado sobre o planejamento de suas aulas, é possível identificar que não é um professor refém do livro. Ele informa que visualiza com clareza o propósito de cada aula e, conseqüentemente, como estas devem ser desenvolvidas; a partir daí, busca um aprofundamento em fontes de pesquisas. O professor faz uso de pesquisas na bibliografia e segue sempre cinco livros de referência. O mesmo acontece com o planejamento das atividades práticas envolvendo experimentos. Tais atividades são pesquisadas na literatura e selecionadas considerando-se a sua facilidade de desenvolvimento e de acesso ao material.

Eu tenho um esquema mental. Primeiro é um planejamento mental de ver aquilo que é interessante e depois eu vou à fonte pesquisar quais as melhores alternativas para desenvolver determinado conteúdo. Então, eu tenho na verdade cinco livros de referência e através deles, principalmente quando eu quero fazer uma atividade experimental, aí vejo o que é mais fácil, de mais fácil acesso, o que tem menos custos e faço isso (Entrevista do Professor 2).

Como vimos, o professor desenvolve atividades práticas envolvendo experimentos, mesmo sem a escola possuir laboratório. Tais atividades são desenvolvidas na sala de aula. Ele segue uma frequência de no mínimo uma atividade por unidade didática para todas as turmas, podendo chegar até uma atividade para cada conteúdo mais amplo.

No desenvolvimento das atividades práticas, o professor informa adotar na maioria das vezes uma abordagem investigativa, a qual é desenvolvida antes da exposição de conteúdos. Em algumas situações, adota uma abordagem demonstrativa, desenvolvendo a atividade ao longo da aula expositiva e abrindo espaços para discussão, [...] *geralmente eu introduzo o assunto com o experimento e através dele a gente discute os resultados. Quando possível eu separo em grupos e cada um a gente discute os resultados e depois generaliza pra sala. Ou às vezes também faço eu mesmo de forma de demonstração [...]* (Entrevista do Professor 2).

Na escolha do livro didático, o professor não participou do processo de seleção, pois ainda não lecionava na escola no período de escolha. Em relação à forma com que as atividades experimentais são abordadas no livro didático, percebemos que o professor consegue identificar qual dos livros tem como objetivo uma abordagem demonstrativa ou

investigativa. Ele informa que no livro adotado na escola que ele lecionava (Química cidadã de Gerson Mól), as atividades experimentais são propostas antes dos conteúdos, na perspectiva investigativa e que o livro da escola atual (“Química na abordagem do cotidiano” da autoria de Francisco Peruzzo e Eduardo Canto (Tito e Canto)). O professor observa que no desenvolvimento de suas aulas práticas envolvendo experimentos segue o roteiro sugerido no livro, mas sempre com adequações para tornar mais acessível à realidade da escola o desenvolvimento de tal atividade.

Ele reconhece ainda que sua formação inicial teve influência para o uso da experimentação ligada a uma abordagem construtivista de ensino, na qual se valoriza a construção de conceitos.

É importante ressaltar que é um professor que acredita e mostra ser possível trabalhar com experimentos, mesmo que a escola não tenha estrutura apropriada para isso. Discute também sobre a importância das atividades experimentais nas aulas de química e ressalta que as aulas são muito mais produtivas quando tais atividades são inseridas. *Eu acho que é uma forma de chamar a atenção e que através da experimentação eles podem observar de fato os fenômenos que estão ocorrendo que talvez eles não parassem pra pensar só na imaginação. Acho que a aula é muito mais produtiva quando se trabalha com a experimentação* (Entrevista do Professor 2).

Quanto ao comportamento dos alunos durante o desenvolvimento de atividades práticas envolvendo experimentos, o professor, apesar de acreditar que a experimentação desperta a atenção dos alunos, considera que o engajamento e empenho para a aprendizagem destes ainda deixa muito a desejar. De certa forma, o professor expressa uma percepção de que a experimentação, apesar de contribuir para a aprendizagem dos alunos, tal como outras estratégias didáticas, não será a tábua de salvação para o ensino de ciências. Ao longo da entrevista, percebemos que ele expressa a forma como vai percebendo, nessa inserção de professor iniciante no campo da educação, a complexidade de aspectos que contribuem para o envolvimento dos alunos nas aulas e sua consequente aprendizagem. *Então. Sinceramente eu esperava mais dos alunos. Porque a gente discute tanto. De fato que a experimentação chama a atenção, todo mundo sabe que é verdade. Só que a qualidade dos discentes esta muito precária. Acho que até mesmo a experimentação não consegue ser uma forma de chamar atenção da forma devida. Eu acho que falta muito. Quem é o aluno que consegue se destacar na experimentação ele vai ter o maior êxito. Mas aqueles que realmente têm certa resistência*

à aprendizagem acaba dificultando isso. Independente da metodologia que você utiliza (Entrevista do professor 2).

Devemos ressaltar que um dos principais desafios que o professor enfrenta é o de justamente despertar o interesse para que os estudantes participem de atividades práticas envolvendo experimentos. De acordo com Hodson (1994), o entusiasmo por atividades práticas tendem a diminuir de forma significativa com o passar da idade e os meninos se interessam mais e são mais ativos quando comparados com as meninas.

Sumarizando as principais características do Professor 2, podemos considerar que se trata de um professor bastante envolvido com a formação continuada de professores em exercício, por meio do desenvolvimento de um mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, buscando alternativas para melhorar o engajamento dos alunos nas aulas, bem como a aprendizagem destes. É um professor que trabalha com a experimentação na perspectiva investigativa e demonstrativa aberta.

O terceiro professor, denominado aqui como Professor 3, possui em sua formação inicial duas graduações, Licenciatura em Química e Bacharelado em Farmácia, ambas cursadas na Universidade Federal de Sergipe – *campus* São Cristóvão. É um professor com experiência considerável, são vinte anos de atuação na educação básica. Um dado que nos chamou atenção foi à quantidade de escolas em que ele leciona, somando um total de cinco, entre públicas e particulares. Em uma delas, o Professor 3 é sócio.

Quanto à sua formação continuada, o professor afirma ter participado de um grupo de estudos de educação em Química, do Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* São Cristóvão. Todavia, no momento da entrevista, não participava de nenhum curso que contemplasse a formação continuada de professores em exercício. Isto foi justificado por ele, considerando sua pouca disponibilidade de tempo, devido à excessiva carga horária de trabalho. *Eu estava em um grupo lá da universidade. A escola de verão em Química com Djalma. Só que eu saí. Porque a gente trabalha demais. Mas já participei. Mas no momento não* (Entrevista Professor 3).

Como ele leciona em um grande número de escolas, selecionamos uma da rede estadual de ensino para que fossem direcionados nossos questionamentos. Em relação à estrutura física da escola selecionada, o professor informou que esta não possui material e nem estrutura para um laboratório de ciências. Quando questionado sobre o planejamento de suas aulas, o professor informou fazer renovação de seus planos de aula anualmente. Por conta da mudança do critério de seleção das universidades, as quais passaram em grande

parte, a considerar o desempenho dos alunos no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM para ingresso. Atualmente o Professor 3 utiliza como base para o planejamento de suas aulas um material de apoio específico para tal exame.

É perceptível que o Professor 3 tem como parâmetro para elaboração de seus planos de ensino o ingresso dos alunos em universidades, considerando os conteúdos contemplados nos respectivos exames. Levar como principal parâmetro para determinar o que deve e como deve ser trabalhado nas aulas, os exames para ingresso em universidades, é algo que contraria o que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) preconiza como função da educação básica. Esta lei enfatiza que a “educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social” (BRASIL, 1996). Desta forma, devemos ressaltar que quando um professor trabalha com sua prática voltada para a realização de exames, ele pode estar além de contrariando os princípios legais que regem a educação básica, afastando aqueles que não objetivam o ingresso em universidades. Isso pode ser o caso do Professor 3, pois o mesmo trabalha em uma região que apresenta uma quantidade significativa de alunos da zona rural e nem todos pretendem ingressar em uma universidade.

Apesar da escola não possuir estrutura adequada para realização de atividades práticas envolvendo experimento, o professor acredita na possibilidade de desenvolvimento de tais atividades e afirma fazer o uso das mesmas em suas aulas com uma frequência de uma atividade por unidade didática aplicada depois da exposição do conteúdo e antes da avaliação. *Sim. Eu faço aqui sempre. Trago material que pode ser substituído por uma vidraria qualquer e a gente faz. A gente sempre tá fazendo experimentos. Uma vez por prova. Eu dou o conteúdo aí geralmente eu paro uma aula pra fazer um experimento relativo ao assunto e em seguida aplico a prova* (Entrevista do Professor 3).

O professor informa ainda que durante o desenvolvimento das atividades experimentais são os alunos que executam as atividades e ele realiza o papel de orientá-los. Dessa forma, podemos caracterizar a abordagem do professor durante o desenvolvimento da atividade como verificacionista ou investigativa. Conforme discutimos no capítulo 2, as duas abordagens envolvem a atuação dos alunos no desenvolvimento do experimento e são desenvolvidas depois da exposição do conteúdo científico.

Já foi bastante discutido na literatura (GALIAZZI, 2004; OLIVEIRA, 2010) o quanto tal abordagem pode reforçar nos alunos uma concepção empirista de ciência. Comprovar teoria a partir de um experimento contribui para que eles detenham uma visão simplista sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências. De acordo com Hodson (1994), atividades

muito orientadas, a exemplo da verificacionista, reduzem a exigência na participação dos alunos, causando um nível baixo de indagação e de motivação dos alunos na realização destas atividades.

O professor considera importante o uso de atividades práticas envolvendo experimentos nas aulas de química, ressaltando o caráter motivador que tal atividade proporciona nos alunos, pois o comportamento destes durante o desenvolvimento da atividade é de grande engajamento. O professor ressalta também que apesar de ser possível o desenvolvimento destas atividades mesmo que a escola não possua laboratório, a presença de uma estrutura adequada seria o ideal. *Eles gostam muito de experiências. Mas é bem interessante. É uma pena que não tem como. É improvisado e não é ideal. O ideal seria um laboratório. Se pudesse substituir só por experimentos a aula seria outra. Porque eles se empolgam mesmo* (Entrevista professor 3).

Quando questionado sobre o planejamento do roteiro para as atividades experimentais, o professor informa que algumas vezes são retirados do próprio livro didático, quando estes não são muito complexos. Mas, de forma geral, tem a preferência para aqueles roteiros que ele mesmo elabora, os quais considera que são mais claros e objetivos. *Se o roteiro do livro não for tão complexo, eu uso o do livro. Mas, assim, particularmente eu prefiro fazer os meus. Mais objetivo e bem mais claro. Às vezes o que fica no livro, os alunos não entendem, aí eu costumo fazer um roteiro sim* (Entrevista Professor 3).

Para escolha do livro didático o professor não participou do processo de seleção em nenhuma das escolas em que leciona. No entanto, na escola selecionada para a pesquisa, outro professor adotou o livro “Química”, da autoria de Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado. Questionado sobre o uso do livro didático, o professor afirma utilizá-lo com bastante frequência e ressalta ser um livro muito bom e que aborda a relação com o cotidiano. Afirmar também que é um livro que traz os experimentos sempre antes dos conteúdos e de forma bem articulada. Nesse sentido, fica claro porque o Professor 3 reelabora os roteiros de atividade experimental previstos no livro didático adotado na escola considerada em nossa pesquisa. Como desenvolve os experimentos em uma perspectiva verificacionista, os roteiros do livro, adequados a uma perspectiva investigativa, devem ser configurados para que possam se prestar ao uso dos experimentos para a comprovação de teorias.

Sumarizando as características do Professor 3, podemos considerar que se trata de um professor experiente, um tanto pragmático, pois, desenvolve um ensino voltado para a realização de exames para ingresso em universidades, como vestibulares e ENEM. O mesmo

desenvolve experimentos de forma que os alunos é quem manuseiam toda a atividade, cabendo ao professor o papel de orientá-los, dessa forma, podemos caracterizá-la como verificacionista.

O quarto professor, denominado aqui como Professor 4, é licenciado em Química pela Universidade Federal de Sergipe – *campus* São Cristóvão e possui uma especialização em Gestão em Educação pela Faculdade Pio Décimo. É um professor com bastante tempo de exercício, pois atua na educação básica há onze anos. Leciona somente em uma escola. O Professor 4 afirma que busca formação continuada através do desenvolvimento de projetos em parceria com a Universidade Federal de Sergipe – *campus* Itabaiana. Ele participa do PIBID, como supervisor do projeto em sua escola, ao tempo em que atua também como professor.

A escola em que o professor leciona não possui laboratório de ciências e tal situação é apontada por ele como um dos motivos para a pouca frequência com que desenvolve atividades práticas envolvendo experimentos, apesar de acreditar na possibilidade de desenvolvimento de tais atividades fora de um laboratório. A pouca carga horária destinada à disciplina e a extensão dos conteúdos também são apontados pelo professor como motivos para o pouco desenvolvimento de atividades experimentais, [...] *desenvolvo poucos experimentos. Porque lá no colégio já não tem laboratório, só são duas aulas semanais, muito conteúdo. Ai às vezes eu passo algum experimento. Faz algumas adaptações e dá pra fazer né* (Entrevista Professor 4).

Quanto à importância que atribui às atividades práticas envolvendo experimentos nas aulas de química, o professor considera que são de fundamental importância, argumentando que as mesmas são ferramenta para facilitar a assimilação dos conteúdos pelos alunos. Informa ainda que boa parte dos alunos comporta-se com bastante interesse nas aulas que envolvem experimentos, mas destaca a falta de interesse de outros como um problema que afeta o uso de tais atividades. *É. Tem alguns que demostram interesse. Porque saí daquela rotina de só copiar e resolver exercícios e outros não tem interesse de maneira alguma mesmo. O que falta hoje é interesse mesmo* (Entrevista Professor 4).

Quanto à abordagem experimental que o professor utiliza para desenvolver suas aulas, podemos caracterizá-la como demonstrativa, uma vez que ele mesmo desenvolve a atividade enquanto seus alunos observam, aliando as demonstrações ao desenvolvimento do conteúdo.

No planejamento de suas aulas, o professor informa seguir o roteiro proposto pelo ENEM, buscando incluir nos seus planos de aula todos os conteúdos cobrados neste exame.

Vale ressaltar que ele não informa em qual material específico ele se baseia para elaborar as aulas.

Para o planejamento das atividades práticas envolvendo experimentos, o professor informa utilizar o roteiro proposto no livro, tentando conciliar sempre com os materiais disponíveis e, assim, faz algumas adequações. *É o que tá proposto no livro. Eu tento conciliar né, o livro e o material que eu tenho disponível. No caso, exemplos do dia-a-dia. Ligações iônicas, sal dissolvido na água. Ligação molecular açúcar. Identifica que um conduz corrente elétrica e outro não conduz* (Entrevista Professor 4).

Na escolha do livro didático, o professor informa que não levou em consideração a presença de propostas para o desenvolvimento de atividades práticas envolvendo experimentos. Ele informa que seguiu, como principal critério para a escolha, a relação que o livro traz entre o conteúdo escolar e o cotidiano do aluno. Enfatizou que este aspecto facilita o processo de aprendizagem.

É um professor que utiliza o livro com muita frequência, principalmente para a realização de exercícios e discussão sobre dúvidas dos alunos. Ele informa ainda que o livro didático escolhido “Química na abordagem do cotidiano” da autoria de Francisco Peruzzo e Eduardo Canto (Tito e Canto) aborda com pouca frequência o uso de atividades experimentais. Estas sempre são apresentadas após o desenvolvimento de seus conteúdos e com pouca articulação com estes últimos.

Sumarizando as características do Professor 4, podemos considerar que se trata de um professor experiente, envolvido em um processo de formação continuada, tendo em vista a sua participação no PIBID do *campus* de Itabaiana. Desenvolve atividades práticas envolvendo experimentos com pouca frequência e com uma abordagem demonstrativa, uma vez que ele mesmo desenvolve a atividade enquanto seus alunos observam.

O quinto e último professor, denominado aqui como Professor 5, possui uma graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe – *campus* São Cristóvão. Em sua formação continuada, cursou uma especialização em Gestão em Educação pela Faculdade Pio Décimo e um curso de mestrado em Química pela Universidade Federal de Sergipe. Atua na educação básica há 12 anos e há 9 anos atua na Rede Estadual de Ensino. Quando questionado sobre a participação em cursos de formação continuada, o professor informa que atualmente não participa de nenhum curso que proporcione uma formação continuada a professores em exercício e não esclarece os motivos que o leva a não buscar tal formação. Ensina somente em uma escola, a qual possui laboratório de ciências, mas, apesar

de existir estrutura física e materiais adequados para o seu funcionamento, o mesmo encontra-se desativado. *Possui. Não está em funcionamento. Também a gente tem uma proposta, pra ver se esse ano a gente consegue reativar e fazer alguns trabalhos com ele* (Entrevista Professor 5).

Apesar de considerar importante o uso de atividades práticas envolvendo experimentos nas aulas de química para despertar a atenção e o interesse dos alunos, o professor informa não trabalhar com tais atividades, mesmo a escola possuindo laboratório com infraestrutura bastante adequada. Ele também não apresenta os motivos para não desenvolvê-las. Todavia, o professor informa que planeja reativar o laboratório da escola e, assim, complementar suas aulas com atividades experimentais.

Na escolha do livro didático não levou em consideração a abordagem de atividades experimentais. Utilizou como critério para a escolha, o livro que apresentasse uma proposta inovadora. Entretanto, o professor utiliza tal livro somente para resolução de exercícios. *Bom. Aparentemente uma proposta mais inovadora um pouco diferente dos livros mais tradicionais. Então a proposta que me chamou mais a atenção* (Entrevista Professor 5).

Quando questionado sobre como o livro adotado (“Ser Protagonista” de Julio Cezar Foschini Lisboa) aborda a experimentação, o professor informou não ter observado. Como não utiliza experimentos, nunca observou a proposta que o mesmo tem em relação à experimentação.

Para planejar as aulas, o professor afirma fazer o uso de roteiros próprios, os quais foram planejados há vários anos, não fazendo atualização destes planos de aula. *Geralmente eu sigo o planejamento que eu venho seguindo já há vários anos mesmo. Já tenho um roteiro pronto* (Entrevista Professor 5).

Quanto a este último professor, não podemos classificá-lo em relação à abordagem às atividades experimentais, uma vez que o mesmo não faz uso de experimentos em suas aulas. Considerando que a continuidade da entrevista se deu com os professores que afirmaram fazer o uso destas atividades, os questionamentos posteriores foram direcionados para a prática pedagógica do professor em relação à experimentação. No caso do Professor 5, não demos prosseguimento ao processo entrevista.

Sumarizando as características do Professor 5, podemos considerar que se trata de um professor experiente, porém pouco envolvido com suas atividades docentes, ao passo que a escola possui laboratório de ciências bem estruturado e o professor não desenvolve atividades práticas envolvendo experimentos com seus alunos. Na seleção do livro didático, utilizou

como critério para a escolha aquele que apresentasse uma proposta inovadora, porém utiliza o livro somente para resolução de exercícios.

Considerando os professores analisados em relação à abordagem à experimentação podemos sumarizar que:

Quadro 5: Abordagem experimental de cada professor a partir das entrevistas.

Professor	Abordagem Experimental
1	Demonstração/Investigação
2	Demonstração/Investigação
3	Verificação ou Investigação
4	Demonstração
5	Nenhuma

Através da análise das entrevistas foi possível inferir qual a abordagem experimental que cada professor entrevistado utiliza para desenvolver suas aulas práticas envolvendo experimento. No quadro apresentado acima, podemos observar que dois deles afirmam trabalhar com atividades experimentais em duas perspectivas diferentes, outros dois trabalham estas atividades segundo somente uma perspectiva e para um deles não foi possível identificar. O aprofundamento na percepção da abordagem de dois professores foi feito verificando a atuação de cada um deles em uma aula prática envolvendo experimento. A justificativa para seleção desses dois professores para serem investigados mais profundamente encontra-se na metodologia do referente trabalho.

Dos cinco professores entrevistados, três deles afirmaram participar de cursos que contemplam a formação continuada de professores em exercício, sendo que dois deles buscam essa formação através de projetos de iniciação a docência (PIBID), desenvolvidos na própria escola e em parceria com a universidade.

CAPÍTULO VI - DINÂMICA DISCURSIVA NA SALA DE AULA

Neste capítulo apresentamos uma análise da dinâmica discursiva da sala de aula de cada professor em termos qualitativos e quantitativos. Inicialmente, analisamos qualitativamente a sequência da aula do Professor 1 e, em seguida, fazemos uma análise quantitativa, orientada pelos dados obtidos na aplicação do sistema de categorias, através do *software* Videograph® aos vídeos coletados na aula prática. Logo após, de forma análoga a do professor 1, analisamos a sequência da aula do professor 2. Por fim, com o intuito de desenvolver uma análise contrastiva, fazemos um contraponto entre as dinâmicas discursivas dos dois professores pesquisados, ressaltando os pontos pelos quais elas se aproximam ou se distanciam.

6.1 Microanálise das estratégias enunciativas do Professor 1

A aula prática envolvendo experimentos do Professor 1 teve uma duração de cinquenta (50) minutos e quarenta e oito (48) segundos. O assunto tratado nesta aula foi processos de fracionamento de misturas. A turma foi dividida em três grupos, sendo que o primeiro, denominado aqui como grupo A, recebeu uma mistura de água e óleo, tendo que recuperar somente o óleo. O segundo grupo, denominado aqui como grupo B, recebeu uma mistura de água, sal e areia, tendo que recuperar esses três componentes. Por fim, o terceiro grupo, denominado aqui como grupo C, recebeu também uma mistura de água, sal e areia. Neste último, os alunos teriam que recuperar somente o sal.

O espaço físico onde a aula foi desenvolvida foi o laboratório de ciências da escola. Como discutido na análise das entrevistas, a escola possui um laboratório bem estruturado, o qual conta com um espaço amplo e também com todos os equipamentos para realização de experimentos simples. A quantidade de bancadas do laboratório é maior que a quantidade de grupos em que foi dividida a turma.

Em uma aula anterior a esta em que os alunos desenvolveram os experimentos, o professor havia proposto, como tarefa, que eles lessem o capítulo do livro-texto que tratava sobre fracionamento de misturas. Tal leitura serviria como uma base para o posterior desenvolvimento da história científica na aula envolvendo a atividade experimental. Nesta

última, o professor pede que os alunos direcionem o método de fracionamento mais pertinente a cada mistura e recupere algumas das substâncias envolvidas.

A aula foi mapeada de modo a segmentar-se em quarenta e três (43) episódios (ver no apêndice C). Alguns desses episódios foram posteriormente segmentados em sequências discursivas em função de seus subtemas. O mapa de episódios da aula do Professor 1, fornece-nos uma percepção global da sua estrutura. Dos 43 episódios, 7 são de gestão e manejo de classe, 1 de agenda, 20 de conteúdo científico, 7 são procedimentais e em 8 deles não foi possível a categorização.

Nos 20 episódios de conteúdo científico, as intenções associadas ao discurso de conteúdo foram: criar um problema, introduzir e desenvolver a estória científica e guiar o processo de internalização. Estas intenções apareceram em uma sequência em que a primeira foi introduzir e desenvolver a estória científica. No primeiro episódio de conteúdo científico, o professor observa que as substâncias têm diferentes propriedades e que, por isso, é possível separá-las por meio de agentes físicos. Nesse sentido, ao tempo em que retoma a ideia de que as substâncias apresentam diferentes propriedades, traz a informação nova de que tal aspecto responde pela possibilidade de separá-las. Logo em seguida, a intenção do professor passou a ser criar um problema. Ao mesmo tempo em que ele entregava a mistura aos alunos, solicitava que eles planejassem uma forma de fracionamento. Após criar um problema, o professor passa a guiar o processo de internalização, interagindo com cada grupo e conduzido às concepções trazidas pelos estudantes às concepções cientificamente corretas. A intenção de guiar o processo de internalização praticamente caracteriza a atuação do professor durante a fase em que os alunos desenvolvem os experimentos em grupos. Depois disso, o professor assiste a apresentação de cada grupo sobre os procedimentos tomados para o fracionamento das misturas que receberam. Nesta fase, as interações desenvolvidas tratando do conteúdo científico são mínimas e apenas para organizar as apresentações dos grupos.

Com relação à abordagem comunicativa, verificamos que foram utilizadas três classes: interativa/dialógica, interativa/de autoridade e não interativa/de autoridade. Estas classes apareceram em uma sequência em que a primeira utilizada foi a não interativa/de autoridade, a qual aparece associada à intenção de introduzir e desenvolver a estória científica. Em seguida, o professor cria um problema informando qual o objetivo da atividade, utilizando ainda, uma abordagem não interativa/de autoridade. Prosseguindo, ele passa a discutir a problemática com os alunos, fazendo uso da abordagem comunicativa interativa/dialógica, ainda com a intenção de criar um problema. Criado o problema, o professor passa a discutir

com os grupos de alunos as possíveis soluções através da abordagem interativa/de autoridade, que se associa à intenção de guiar o processo de internalização das ideias científicas. Nesse sentido, ele dá espaço para que os alunos pensem com as novas ideias, porém vai enfatizando aspectos importantes que devem ser levados em consideração, apontando incoerências, colocando questões e corrigindo as respostas.

Ao tratarmos de uma aula envolvendo atividades experimentais que podem ser desenvolvidas tanto no laboratório quanto na sala de aula, estamos considerando que elas apresentam uma dinâmica diferente daquelas que ocorrem em sala de aula regular, pois envolvem atividades diferenciadas que respondem por essa dinâmica. Nesse espaço, o professor articula algumas estratégias enunciativas que não são observadas em outro ambiente e que nos permitem caracterizar a abordagem experimental com que o professor desenvolve tais aulas.

No mapeamento, podemos considerar que, das quatro categorias utilizadas, duas delas nos possibilitam mais fortemente caracterizar a abordagem à experimentação que o professor utiliza, são elas: a intenção do professor, que determinará a sua performance no plano social da sala de aula (SILVA, 2008) e a abordagem comunicativa, que caracterizará o discurso do professor em interação ou não com os alunos. Tendo em vista a discussão apresentada na literatura da área sobre a experimentação, consideramos que em uma sequência onde há uma abordagem comunicativa interativa/dialógica e as intenções de criar um problema e explorar a visão dos estudantes, a abordagem experimental que o professor está se apropriando tende a ter natureza investigativa. No caso do Professor 1, percebemos que a sua abordagem tem características que a direcionam para uma atividade de natureza investigativa, com algumas especificidades, as quais serão discutidas oportunamente. Nesse momento, vamos compreender melhor como esses aspectos são configurados ao longo da aula. Por meio desta análise, comparamos os resultados obtidos com aqueles verificados na entrevista com o professor, principalmente, no que se refere à abordagem à experimentação.

Conforme comentamos, o professor inicia a discussão sobre os conteúdos com a intenção de introduzir e desenvolver a história científica, fazendo uso de uma abordagem não interativa/de autoridade. Em seguida, passa a atuar com a intenção de criar um problema, por meio de uma abordagem ainda não interativa/de autoridade, a qual, posteriormente, dá lugar a uma abordagem interativa/dialógica. A seguir apresentamos transcrições de episódios em que o professor faz uso dessas diferentes classes de abordagem comunicativa com a intenção de

criar um problema, o que caracteriza de forma mais expressiva a forma como a atividade experimental é iniciada.

O episódio transcrito abaixo exemplifica o momento em que o professor apresenta a questão para o grupo B, fazendo o uso de uma abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Ao passo que ele apresenta a mistura, vai informando quais as propriedades que devem ser observadas pelos estudantes e logo após, solicita que eles apresentem um método de separação para a mistura em questão.

Quadro 6: Sequência única do episódio 6 – Aula do professor 1

Turno	Tempo	Transcrição	Aspectos Contextuais
1	04:54	Prof.: Vocês tem aqui sal. Sal de cozinha e areia. Então você tem uma substância pura (se refere ao sal) e uma mistura (se refere a areia). Antes, quantas fases e quantos componentes têm? E a partir do momento que eu coloquei sal na areia? Agora eu quero que vocês consigam separar a água do sal e eu quero a	Nesse episódio, o professor informa o que os estudantes devem analisar e solicita que eles façam a separação.
	05:38	água vocês colocarem e o sal de volta.	

Dessa forma, o professor entrega o material a ser separado para os três grupos e cria o problema para cada um deles de forma direta. Assim, ele interage com tais grupos apenas para entregar o material e reafirmar o propósito da atividade. Trata-se da primeira intervenção do professor no Grupo B.

O episódio transcrito abaixo corresponde ao momento em que o professor passa a discutir com os alunos sobre as etapas iniciais da realização do experimento. Este episódio constitui o primeiro momento em que aparece uma sequência com abordagem comunicativa Interativa/Dialógica (I/D) e a intenção de criar um problema.

O primeiro aspecto que podemos observar é que o professor não fornece aos alunos um roteiro com o procedimento experimental da atividade. O professor entrega aos alunos a mistura a ser fracionada e solicita que efetuem o fracionamento recuperando uma substância específica ou até mesmo todas elas. Desta forma, podemos considerar que o professor

apresenta aos estudantes uma situação aberta favorecendo assim a reflexão do aluno, possibilitando à análise de resultados a luz dos conhecimentos disponíveis.

Quadro 7: Sequência única do episódio 8 – Aula do professor 1

Turno	Tempo	Transcrições	Padrões de Interação	Aspectos Contextuais
1	06:27	Prof.: Vamos lá.	-	O professor discute com os alunos sobre como proceder no desenvolvimento do experimento.
2		Aluna: Depois que a gente colocar água você quer o quê?	Iapd	
3		Prof.: Não sei. Vocês é que vão decidir.	F	
		Prof.: O que eu posso fazer aqui? (Mostra o béquer com a mistura). Se eu colocar água aqui acontece o quê?	Ipc	
4		Aluna: Dependendo da quantidade vai dissolver o sal.	Rpc	
5		Prof.: Sim. Dissolve o sal, dependendo da quantidade.	A	
	Prof.: Tente colocar água pra ver o que acontece.	F		
	06:51			

A sequência acima exemplifica a situação em que os alunos estão fazendo alguns questionamentos, a fim de identificar os próximos passos para a realização do experimento, já que eles não estão de posse de um roteiro com as etapas da atividade pré-estabelecidas. Nesse caso os alunos elaboram questões, planejam e executam estratégias para responder tais questões (SILVA, 2008).

Analisando o Quadro 7, é possível perceber que o tipo de padrão de interação que aparece na sequência, a partir do turno 3, é o I_{pc} - R_{pc} -A-F (Iniciação de processo – Resposta de processo– Avaliação – *Feedback*). Nesta sequência o professor faz uma iniciação de processo, a qual é recebida pela resposta do aluno, também de processo, seguida pela avaliação do professor, que finaliza a sequência com um *Feedback*. Com isso, torna-se mais clara a percepção da classe de abordagem comunicativa que a caracteriza. A finalização do episódio com um enunciado que demanda uma elaboração adicional do aluno, o *Feedback*, evidencia o caráter dialógico. Nesse sentido, o professor deixa a questão em aberto e incentiva os alunos a pensarem um pouco mais para que em seguida possam respondê-la.

O próximo episódio transcrito confirma a abordagem comunicativa utilizada pelo professor no início da aula, uma vez que as respostas dos alunos não são seguidas a todo o momento de retornos avaliativos.

Quadro 8: Sequência única do episódio 11 – Aula do professor 1

Turno	Tempo	Transcrição	Padrão de interação	Aspectos Contextuais
1	07:21	Prof.: Você conseguiu dissolver? Você consegue ver o sal?	Ies	O professor propõe algumas questões para que os alunos discutam em grupo.
2		Aluno: Não.	Res	
3		Prof.: Por que não? Tem uma propriedade que está envolvida aí. Por que o sal dissolveu e a areia não? Qual é a propriedade que tá envolvida aí?	Ipc/Ipđ	
	07:41			

A sequência dos padrões de interação acima deixa claro que o professor busca propor uma série de questões, mobilizando a discussão em grupo para poder respondê-la. Tal sequência é finalizada com a iniciação de processo, que demanda do aluno que interprete o que foi questionado, seguida de uma iniciação de produto, que demanda uma resposta do aluno que deve ser construída a partir da sua interpretação da questão anterior. Dessa forma, fica claro o objetivo do professor em criar um problema por meio de uma abordagem interativa/dialógica. Posteriormente, ele passa a guiar o caminho da resolução desse problema, através de questões que aproximam os estudantes das concepções científicas, adotando assim uma abordagem interativa/de autoridade.

Conforme informamos, no início da aula o professor apresenta aos alunos as ideias necessárias para o desenvolvimento da atividade e os objetivos. Dessa forma, ele faz o uso de uma abordagem Não Interativa/de Autoridade (NI/A), sendo que tal abordagem aparece somente no início da aula. Logo após, o professor introduz uma questão que mobilizará os alunos para o desenvolvimento da atividade. A questão é fundamentada no método de fracionamento conveniente a cada mistura e, para propô-la, o professor faz uso das abordagens não interativa/de autoridade e interativa/dialógica.

Através do Gráfico 1, podemos observar que a abordagem comunicativa não interativa/de autoridade corresponde a um percentual de 13,20 %. A abordagem

comunicativa interativa/dialógica, por sua vez, aparece na aula do Professor 1 com um percentual de 2,95 % do tempo da aula apenas.

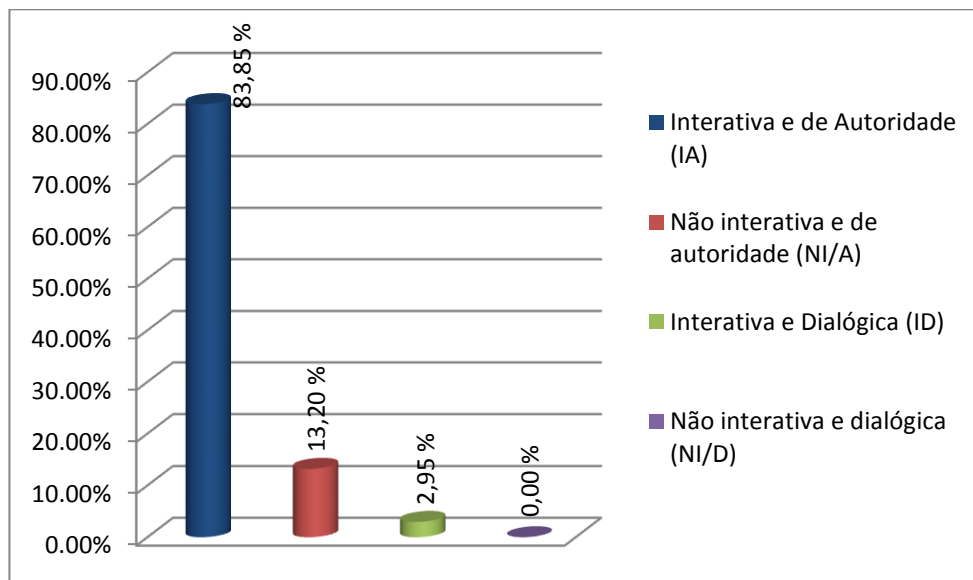


Gráfico 1: Abordagem comunicativa do Professor 1.

Dando continuidade a atividade, o professor passa a discutir com cada grupo de alunos em particular sobre as ideias necessárias para que se possa propor o método de fracionamento para a mistura em questão. Essa discussão foi conduzida por meio de perguntas e respostas, as quais passaram a ser seguidas por retornos avaliativos por parte do professor, caracterizando, assim, a abordagem de autoridade deste. Dessa forma, a abordagem Interativa/Autoridade (I/A), conforme mostrado no Gráfico1, aparece como a mais utilizada durante a aula, com um percentual de 83,85 %. Já a abordagem comunicativa Não Interativa/dialógica (NI/D) não apareceu em nenhum momento da aula.

A sequência abaixo exemplifica um momento em que o professor discute com um grupo de alunos em particular sobre o método de fracionamento e propriedades das substâncias. A abordagem comunicativa desse episódio é Interativa/de autoridade combinada com a intenção de guiar o processo de internalização.

Quadro 9: Sequência única do episódio 24 – Aula do professor 1

Turno	Tempo	Transcrição	Padrões de interação	Aspectos Contextuais
1	19:24	Prof.: Vocês viram aí, o próximo passo de vocês vai ser o quê? Qual é o objetivo de vocês?	IpD	O professor faz alguns questionamentos aos alunos com o

2	21:02	Aluno: Separar a água do sal.	Rpd	objetivo de classificar a mistura e identificar os próximos passos para a realização do experimento.
3		Prof.: Recuperando quem?	Ipdp	
4		Aluno: A água.	Rpd	
5		Prof.: A água e o sal. A areia é o que não serve.	A	
		O que é que tá acontecendo aqui? Qual processo?	Ipc	
6		Aluno: Tá filtrando.	Rpc	
7		Prof.: Tá filtrando.	A	
		Então aqui é um sistema o quê? Aqui é um sistema o quê?(Repete e aponta para a mistura).	Ipdp	
8		Aluno: Mistura.	Rpd	
9		Prof.: Homogênea ou heterogênea?	Ies	
10		Aluno: Heterogênea.	Res	
11		Prof.: Heterogênea.	A	
		Tem quantas fases?	Ipdp	
12		Aluno: Três.	Rpd	
13		Prof.: Tem quantas fases?	Ipdp	
14		Aluno: Duas.	Rpd	
15		Prof.: Duas.	A	
		Que é uma da areia e outra com quem?	Ipdp	
16		Aluno: Sal e água.	Rpd	
17		Prof.: Sal e água.	A	
		Prof.: Quando tá filtrando aqui o sistema está o quê?	Ipdp	
		Aluno: Homogêneo	Rpd	
		Prof.: Homogêneo (mostra o filtrado).	A	
		Prof.: Quantas fases?	Ipdp	
18		Aluno: Uma.	Rpd	
19		Prof.: Quantos componentes.	Ipdp	
20		Aluno: Dois.	Rpd	

Assim, o professor passa a maior parte da aula interagindo com os grupos de alunos e guiando a resolução dos problemas propostos através de sequências de perguntas, cujas respostas são seguidas de retornos avaliativos. Verificando a cadeia de interação que caracteriza a sequência, é perceptível que o professor avalia uma resposta como correta, apenas repetindo-a. Trata-se de uma forma de confirmar a resposta por repetição. Vejamos:

Prof.: (...) O que é que tá acontecendo aqui? Qual processo?

Aluno: Tá filtrando.

Prof.: Tá filtrando. ((confirmação por repetição))

Então aqui é um sistema o quê? Aqui é um sistema o quê? (Repete e aponta para a mistura).

Aluno: Mistura.

Prof.: Homogênea ou heterogênea?

Aluno: Heterogênea.

Prof.: Heterogênea. ((confirmação por repetição))

Quando a resposta não é a esperada, o professor costuma repetir a pergunta até obter a resposta correta:

Prof.: (...) Tem quantas fases?

Aluno: Três.

Prof.: Tem quantas fases? ((repetição da pergunta anterior))

Aluno: Duas.

Prof.: Duas. ((confirmação da resposta por repetição))

Que é uma da areia e outra com quem?

Aluno: Sal e água.

Prof.: Sal e água. ((confirmação da resposta por repetição))

Um aspecto bastante relevante nesta aula é a apresentação de um problema aos estudantes. O professor apresenta uma situação problema que faça sentido e ao mesmo tempo seja de interesse do aluno ou pelo menos relevante do ponto de vista social, econômico ou político. O aluno deve sentir-se incomodado com o problema que se pretende resolver para que se empenhe na busca de uma solução. A sequência abaixo descreve um episódio da aula em que o professor apresenta um problema para os alunos (alunos do Grupo A) e solicita que eles elaborem uma solução para o mesmo.

Quadro 10: Sequência única do episódio 4 – Aula do Professor 1.

Turno	Tempo	Transcrição	Aspectos Textuais
1	03:30	Então o que é que eu quero de vocês. Eu quero que vocês separem esse óleo daqui, dessa água aqui. Certo? Então antes você tinha a água. Qual a característica dela? Se é uma substância pura. Nesse caso é água da torneira, então não vai ser pura. Mas	O Professor entrega os materiais para a realização da atividade e informa qual o objetivo da mesma.

		esse não é o objetivo. Se esse sistema vai ser homogêneo ou heterogêneo. Quantas fases e quantos componentes têm. E ali depois que misturou o óleo e a água, quantas fases têm? E por que ficarão dessa forma? E como você poderá separar? Então o objetivo de vocês é separar a água do óleo. Recuperando a água e o óleo. Divirtam-se!	
	04:54		

Na transcrição da fala do professor, apresentada acima, podemos observar o momento em que o professor introduz o problema aos alunos através de uma sequência de questionamentos. Isso acontece no início da aula. A intenção criando um problema aparece em cinco episódios da aula, sendo que nos três primeiros, combinados com abordagem Não Interativa/de autoridade (NI/A), os quais correspondem ao momento da aula em que o professor apresenta a mistura e solicita o seu fracionamento. Os outros dois episódios em que aparece a intenção de criar um problema são combinados com a abordagem Interativa/Dialógica. Nesse sentido, tal intenção soma um percentual de 13,47 % do tempo absoluto da aula.

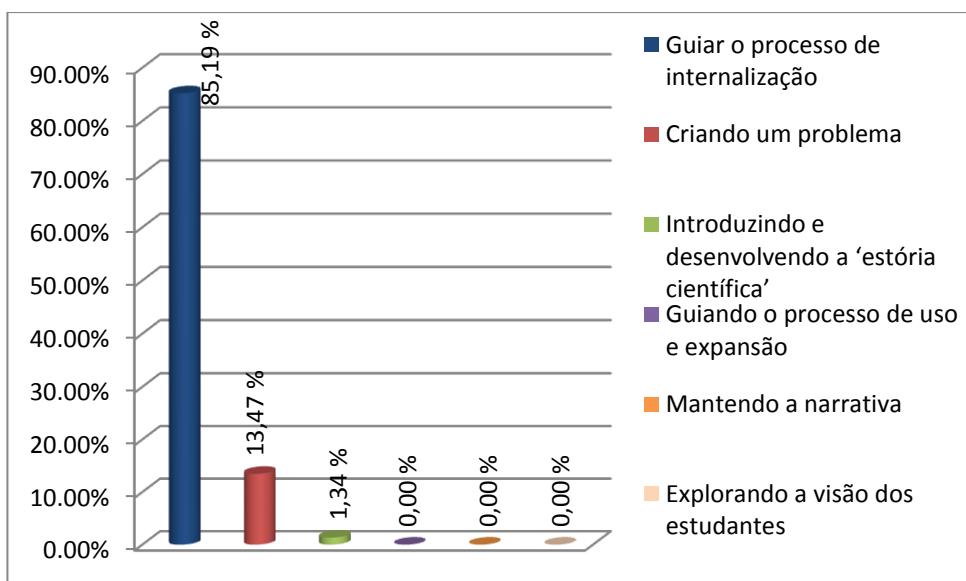


Gráfico 2: Intenções do Professor 1.

Dando continuidade à aula, a intenção de guiar o processo de internalização é a que mais predomina, aparecendo com um percentual de 85,19 %. De acordo com Gunstone e Northfield, citados em Monteiro (2005), o laboratório didático deverá funcionar como um mediador. Assim, o experimento didático seria explorado na perspectiva de que possibilitasse aos estudantes refletirem sobre as suas próprias ideias acerca dos conceitos subjacentes ao aparato experimental. Neste sentido, verificamos que durante todo o desenvolvimento da atividade o professor abre espaço para as falas dos alunos, ou seja, espaço para que eles possam expor seus próprios pontos de vista; todavia a sua preocupação não é investir em explorar de forma mais profunda tais pontos de vista. Considerando que os alunos, de acordo com que o professor havia solicitado, já haviam lido o livro-texto, entendemos a natureza das intervenções do professor no trabalho com os grupos de alunos. Ele vai ajustando as ideias apresentadas pelos alunos de modo que sejam alcançadas e internalizadas às concepções cientificamente corretas. Nesse sentido, predomina na aula a intenção de guiar o processo de internalização das ideias científicas, por meio de uma abordagem interativa/de autoridade, a qual se torna perceptível pelos retornos avaliativos do professor às respostas dos alunos.

A intenção introduzindo e desenvolvendo a estória científica, aparece com um percentual bastante pequeno (1,34 %) e corresponde a primeira intenção do professor na aula, no momento em que o mesmo introduz as ideias necessárias para o desenvolvimento da atividade. Já as intenções de explorar a visão dos estudantes, guiar o processo de uso e expansão e manter a narrativa não foram apresentadas nessa aula.

É interessante observarmos que o professor adota uma conduta no desenvolvimento da atividade experimental, pautada principalmente por meio da interação com cada grupo em particular. O professor prioriza sua interação com os alunos e conduz essa interação através de uma sequência de perguntas e respostas que direcionam o pensamento do aluno para a resolução do problema em questão. Deste modo, podemos afirmar que o professor é dialógico especificamente para criar o problema e em seguida passa para um discurso de autoridade com a intenção de guiar os estudantes na resolução do problema proposto.

Podemos observar também que cada resposta do aluno é avaliada com o objetivo de proporcionar a esses alunos a produção de significados científicos, o que infere uma autoridade na abordagem do professor. Através do Gráfico 3, podemos observar que a maior parte do tempo o professor passa discutindo com cada grupo em particular, o que corresponde a um percentual de 85,08%.

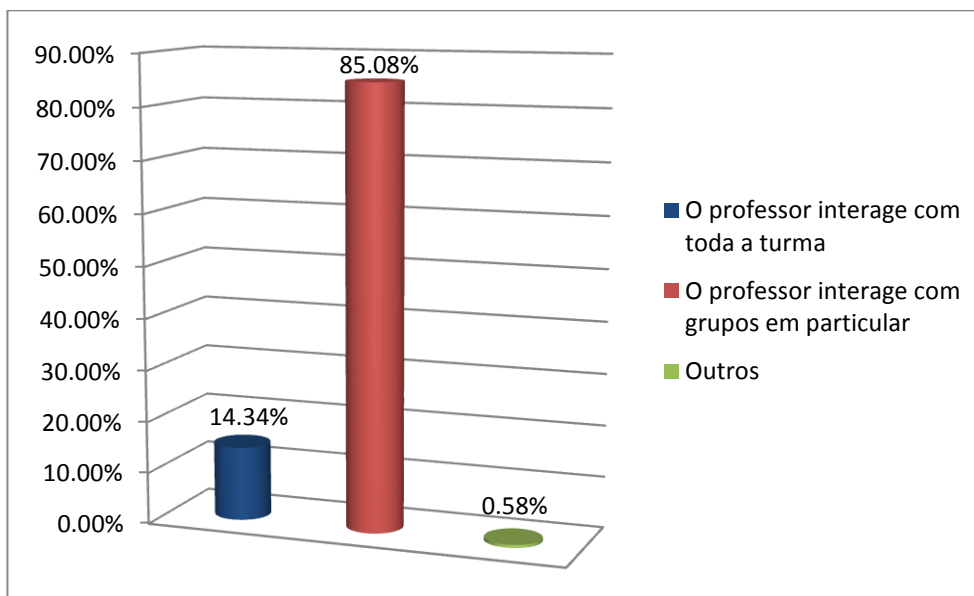


Gráfico 3: Momentos do Professor 1.

Em outra parte do tempo, o professor dedica para uma discussão com toda turma (14,34%), o qual compreende a alguns intervalos em que o professor passa para a turma as orientações para o desenvolvimento da atividade e ao final da aula para que cada grupo apresente o que foi feito para os demais colegas, utilizando assim essa discussão para fechar as ideias trabalhadas ao longo da atividade. Em pequeno percentual de tempo, o professor realiza outras atividades que não possibilitam uma classificação. Tais atividades somam um percentual pouco significativo, correspondendo a 0,58% de todo o tempo da aula.

Os momentos de interação do professor estão associados à posição frontal e bancadas dos alunos. No Gráfico abaixo, estão apresentados os percentuais relacionados à posição do professor durante a aula, que confirmam o que foi discutido anteriormente. Em menor parte de tempo aparece à posição frontal com um percentual de 8,92%. Ela aparece especificamente no início da aula quando o professor dá alguns avisos e organiza a turma dividindo-a em grupos. Na maior parte do tempo, o professor posicionou-se nas bancadas dos alunos, tal posição aparece com um percentual de 75,31%.

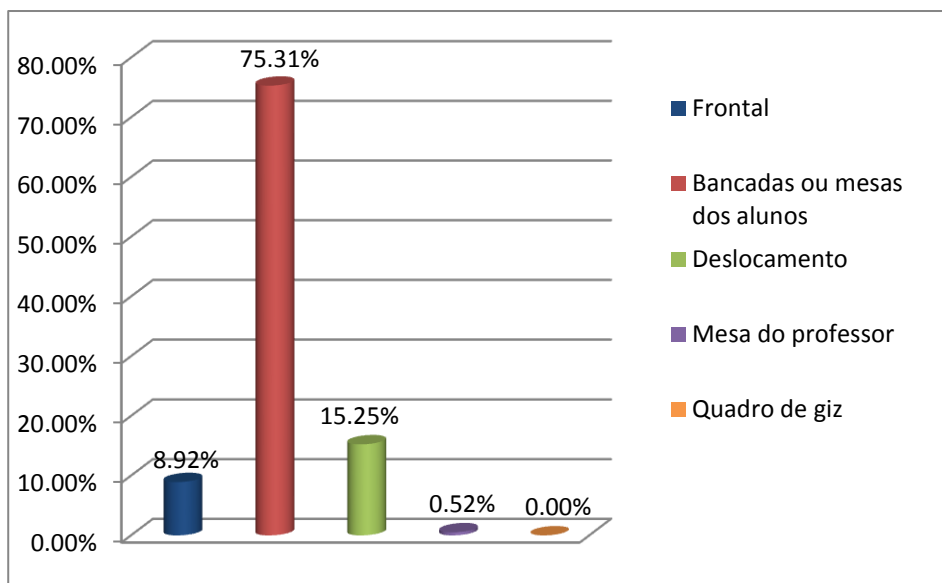


Gráfico 4: Posições do Professor 1.

Em outra parte do tempo, bem inferior à posição bancadas dos alunos, o professor passa se deslocando pelo laboratório, somando um percentual de 15,25%. Em um pequeno intervalo de tempo, o professor posiciona-se em sua mesa, o que corresponde a um percentual de 0,52%. Em nenhum momento da aula o professor utilizou o quadro de giz.

Com isso, é possível verificar que a posição do professor está diretamente relacionada com a estratégia que este utiliza para desenvolver a aula. Posicionando-se na bancada de cada grupo de alunos, o professor adquire maior facilidade em desenvolver uma discussão aberta com os estudantes e assim guiar o processo de internalização.

Em relação ao tipo de conteúdo do discurso, podemos verificar que entre eles, o que mais se destaca é o de conteúdo científico, aparecendo com um percentual de 63,29% de toda aula, o que evidencia o engajamento entre alunos e professores durante as discussões que são propostas na aula. Como afirmam Mortimer e Scott (2003):

[...] a tendência do discurso científico é procurar estabelecer significados inequívocos, como parte de um texto unívoco. No entanto, para produzir esses novos significados na interação discursiva, é necessário que o professor dialogue com os alunos, permitindo as contra-palavras, a interação entre diferentes vozes (MORTIMER; SCOTT, 2003, p. 168).

O discurso de gestão e manejo de classe aparece com um percentual de 19,86%, sendo encontrado principalmente no início e término da aula, quando o professor orienta quanto ao desenvolvimento adequado das atividades propostas.

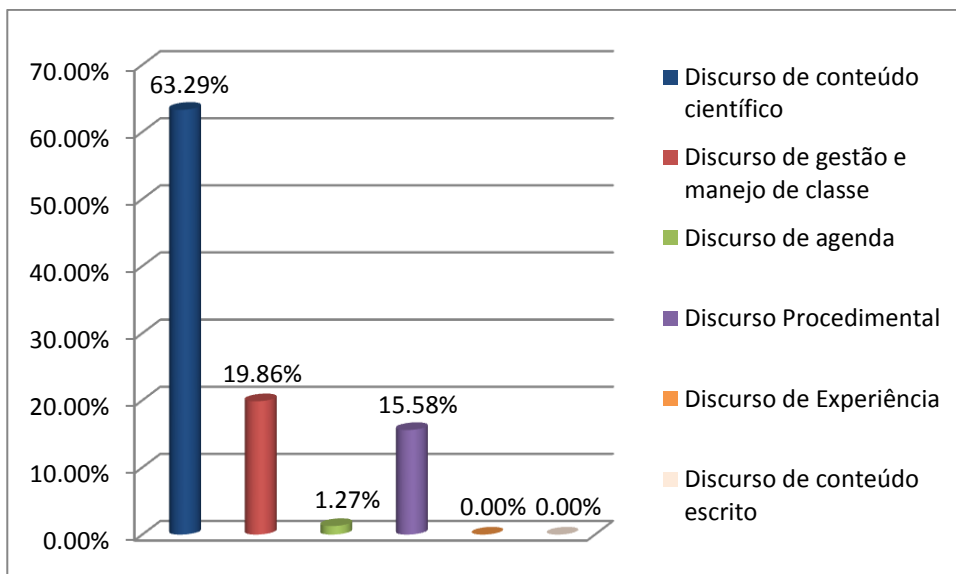


Gráfico 5: Tipos de conteúdo do discursos do Professor 1.

É interessante verificar que o percentual referente ao discurso de gestão e de manejo de classe foi relativamente alto. Isto pode ser compreendido considerando-se os resultados de outras pesquisas (MORTIMER; MASSICAME; BUTY; TIBERGUIEN, 2005; SILVA, 2008), as quais apontam que as aulas envolvendo experimentos acabam requerendo do professor um investimento maior no gerenciamento das atividades do grupo em relação às aulas em sala de aula regular caracterizadas pela exposição de conteúdos.

O discurso procedimental também aparece, mesmo que em menor quantidade (15,57%) e é observado quando o professor dá suporte aos alunos na montagem dos aparatos experimentais. O discurso que aparece uma única vez é o de agenda com um percentual de 1,27%. Ele aparece no início da aula quando o professor apresenta para a turma a atividade que eles irão desenvolver. Os discursos de experiência e de conteúdo escrito não aparecem durante a aula.

Sumarizando a análise dos dados da aula do Professor 1, podemos considerar que o aparecimento de episódios com abordagem comunicativa interativa e dialógica combinada com a intenção de criar um problema, permite-nos aproximar a abordagem experimental utilizada por este professor de uma abordagem investigativa. Não há investigação sem um problema nítido, cuja resposta mereça alguma reflexão e elaboração de uma determinada metodologia de coleta de dados. Dessa forma, salientamos que em atividades investigativas é que aparecem situações com sequências discursivas de natureza interativa/dialógica (I/D). Já que atividades com esse tipo de abordagem baseiam-se principalmente na discussão e no diálogo, como afirma Hernandez (2001).

A discussão dos resultados nos mostra que durante todo o desenvolvimento da atividade o professor abre certo espaço para as falas dos alunos, ou seja, para que eles possam expor seus próprios pontos de vista, diferente do que ocorre em uma aula com abordagem restritamente demonstrativa ou verificacionista. No entanto, a condução das discussões através de uma abordagem comunicativa de autoridade (Interativa/de Autoridade 83,85 %) nos mostra que o professor conduz, através de suas intervenções, o desenvolvimento da atividade. Dessa forma, observamos que nenhuma das categorias de abordagem à experimentação presentes na literatura se adequavam perfeitamente a abordagem utilizada pelo professor.

Com isso, encontramos a necessidade de criar uma nova categoria que contemplasse aspectos de uma abordagem investigativa, mas que explicitasse o alto grau de intervenção do professor no seu desenvolvimento. Assim, atividades com essa abordagem são conduzidas através de diversas intervenções do professor desde a criação do problema até a consolidação dos conhecimentos científicos adquiridos e tais intervenções apresentam predominantemente a natureza de autoridade. O professor dá espaço para que os alunos façam uso de seus conhecimentos, a fim de elaborar a resolução do problema central da atividade, mas posteriormente vai “consertando” o que se faz necessário de modo que os alunos atuem com as concepções científicas.

Aspectos como interação com os grupos de alunos em particular e o desdobramento das intenções do professor, de maneira a criar um problema para em seguida guiar o processo de internalização de forma interativa/de autoridade, contribuem para classificar a abordagem do professor como investigação guiada, da forma como definimos no capítulo em que tratamos dos referenciais teóricos.

6.2 - Microanálise das estratégias enunciativas do Professor 2

A aula filmada do Professor 2 compreendeu uma atividade prática envolvendo experimentos com duração de vinte e oito (28) minutos e cinquenta e sete (57) segundos. O assunto tratado nesta aula foi processos de fracionamento de misturas. No desenvolvimento da atividade experimental, a turma foi dividida em três grupos, sendo que o primeiro, denominado aqui como grupo A, recebeu uma mistura de água e óleo, tendo que recuperar os dois componentes da mistura. O segundo grupo, denominado aqui como grupo B, recebeu uma mistura de água e areia, tendo que recuperar a areia; e o terceiro grupo, denominado aqui

como grupo C, recebeu uma mistura de milho e feijão. Neste último, os alunos também teriam que recuperar os dois componentes.

O professor frisou que o que motivou a escolher essas misturas foi à facilidade no acesso aos materiais, bem como de contemplar misturas do tipo líquido/líquido, líquido/sólido e sólido/sólido. O espaço físico onde desenvolvemos a aula foi à própria sala de aula, pois, como já foi discutido na análise das entrevistas, a escola possui espaço físico para um laboratório de ciências, mas até o dia da aula encontrava-se vazio.

A aula foi mapeada de modo a segmentar-se em dezoito (18) episódios (ver Apêndice C). Alguns desses episódios foram posteriormente segmentados em sequências discursivas em função de seus subtemas. O mapa de episódios da aula fornece-nos uma percepção global da estrutura da aula. Dos 18 episódios mapeados, 9 são de gestão e manejo de classe, 7 são de conteúdo científico e em 2 deles não foi possível a categorização.

Nos 7 episódios de conteúdo científico, as intenções associadas ao discurso de conteúdo foram criar um problema, introduzir e desenvolver a estória científica e guiar o processo de internalização. Estas intenções apareceram em uma sequência em que a primeira foi introduzir e desenvolver a estória científica. No primeiro episódio de conteúdo científico, o professor classifica as misturas presentes em líquido/líquido, líquido/sólido e sólido/sólido. Logo após, a intenção do professor passou a ser criar um problema. O professor cria o problema ao mesmo tempo em que apresenta as etapas para o desenvolvimento da atividade. Após criar um problema, o professor passa a guiar o processo de internalização, interagindo com cada grupo e conduzindo às concepções trazidas pelos estudantes às concepções cientificamente corretas.

No desenvolvimento da aula são utilizadas duas classes de abordagem comunicativa, que são a não-interativa/de autoridade e a interativa/de autoridade. Estas classes aparecem em uma sequência em que a primeira a ser utilizada foi a não interativa/de autoridade, a qual é apresentada somente no início da aula quando o professor discute sobre alguns conceitos científicos com a intenção de introduzir e desenvolver a estória científica. Ainda com a mesma classe de abordagem comunicativa, o professor apresenta uma questão aos estudantes com a intenção de criar um problema. Logo após, o professor passa a discutir a problemática com cada grupo de alunos, fazendo assim, o uso da abordagem comunicativa interativa/de autoridade.

É importante informar que no desenvolvimento da atividade experimental os alunos já tinham estudado o conteúdo referente aos processos de fracionamento de misturas e que se trata de uma aula desenvolvida já no final da unidade.

Como já havia discutido na aula do Professor 1, a abordagem comunicativa associada a intenção do professor nos dá um forte indicativo da abordagem experimental que o professor utiliza durante o desenvolvimento de suas aulas práticas envolvendo experimento. Um primeiro aspecto que podemos considerar é que o professor faz uso, durante o desenvolvimento da atividade, da intenção de criar um problema. O episódio transcrito abaixo exemplifica o momento em que o professor cria o problema fazendo o uso da abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Entretanto, a criação do problema não é apresentada de forma explícita, sendo que podemos considerar que tal intenção é apresentada imbricada a um discurso de gestão e, por isso, consideramos tal episódio como de conteúdo científico.

Quadro 11: Sequência única do episódio 3 – Aula do Professor 2.

Turno	Tempo	Transcrição	Aspectos Contextuais
1	01:00	Prof.: Então o que é que eu quero que vocês façam. Na discussão desses três grupos, cada um vai ficar responsável por um determinado tipo de mistura. Vocês vão discutir entre vocês qual é o método mais eficiente que vocês podem separar esses materiais e essa discussão cada um vai apresentar depois para os demais grupos.	O professor apresenta o objetivo da atividade experimental ao passo que orienta quanto às etapas para o desenvolvimento da mesma.
	01:21		

Na transcrição do episódio acima podemos perceber que o discurso do professor apresenta característica de gestão. Entretanto, no momento em que o professor informa aos estudantes que eles deverão definir um método de fracionamento conveniente a determinada mistura, acaba criando simultaneamente uma questão.

No desenvolver da atividade, o professor mantém uma discussão com os alunos através de uma abordagem interativa/de autoridade com a intenção de guiar o processo de

avaliativo, evidencia o caráter de autoridade. Nesse sentido, o professor apresenta o problema, mas em uma discussão breve soluciona-o com os alunos.

A sequência abaixo exemplifica mais uma discussão com abordagem comunicativa interativa/de autoridade, na qual objetiva-se a identificação do método de fracionamento pertinente à mistura em questão.

Quadro 13: Sequência 3 do episódio 10 – Aula do professor 2.

Turno	Tempo	Transcrição	Padrões de Interação	Aspectos Textuais
1	12:08	Prof.: Então. Qual é o método que a gente vai utilizar para separar a areia da água? O que é isso aí. Vocês sabem? (aponta para o papel filtro)	Ipđ	O professor identifica junto com os alunos o método de fracionamento.
2		Aluno: É um papel.	Rpd	
3		Prof.: É um papel.	A	
		De quê? Qual o nome? Ele coloca em cima do funil pra fazer o quê? Qual o nome do processo?	Ipđ	
4		Aluno: Separação.	Rpd	
5		Prof.: Uma separação.	A	
		Mas qual é o nome específico desse tipo de separação? Que é a que utiliza um funil e um papel de?	Ipđ	
6		Aluno: Isso aí é um coador.	Rpd	
7		Prof.: Coador. Certo.	A	
		Se fosse pra gente dar um nome, que nome a gente daria? Qual é o processo que a gente tá fazendo? Como é que vocês esperam separar essas substâncias?	Ipđ	
8		Aluno: Pela separação.	Rpd	
9		Prof.: É um processo de separação.	A	

		Só que pra esse processo existe um nome específico. Que nome é esse que separa um sólido de um líquido? O que é que a gente tá fazendo?	Rpd	
10		Aluno: A mesma coisa que todo mundo. Uma separação.	Rpd	
11		Prof.: Eu vou dizer pra vocês. Pronto. O nome desse papel é papel filtro.	-	
12		Aluno: Então é uma filtração.	A	
13	14:04	Prof.: Há! Tá vendo. Qual o nome do processo?	Ipd	
14		Aluno: Filtração.	Rpd	
15		Prof.: Filtração.	A	

No episódio transcrito acima, o professor desenvolve uma discussão com o grupo de alunos (grupo B) com o objetivo de identificar o nome do método de fracionamento que eles iam utilizar. É interessante observar que no turno 11 o professor decide informar qual o nome do papel, o que acaba facilitando os alunos chegarem à denominação do processo de fracionamento. Nesse sentido, o professor direciona os questionamentos para que os alunos cheguem até a denominação cientificamente correta do processo de fracionamento. Para isso, ele faz uso de sequências triádica do tipo I-R-A, a iniciação do professor, na forma de uma pergunta, gera uma resposta, a qual vem seguida de um retorno avaliativo.

Desse modo, o professor faz uso somente de duas classes de abordagem comunicativa durante todo o desenvolvimento da aula, sendo que na maior parte do tempo ele faz o uso da abordagem comunicativa Interativa/de Autoridade. Em um intervalo de tempo bem menor, o professor faz o uso da abordagem comunicativa não interativa/de autoridade, momento que corresponde ao início da aula, em que passa todos os procedimentos e introduz os conceitos necessários para o desenvolvimento da atividade. O Gráfico abaixo mostra que a abordagem comunicativa Interativa /de Autoridade (I/A), aparece com um percentual de 97,39% do tempo e a segunda abordagem comunicativa utilizada na aula, a Não Interativa/de Autoridade (NI/A), aparece com um percentual de 2,61%. As abordagens comunicativa interativa e não interativa/dialógica não apareceram nesta aula.

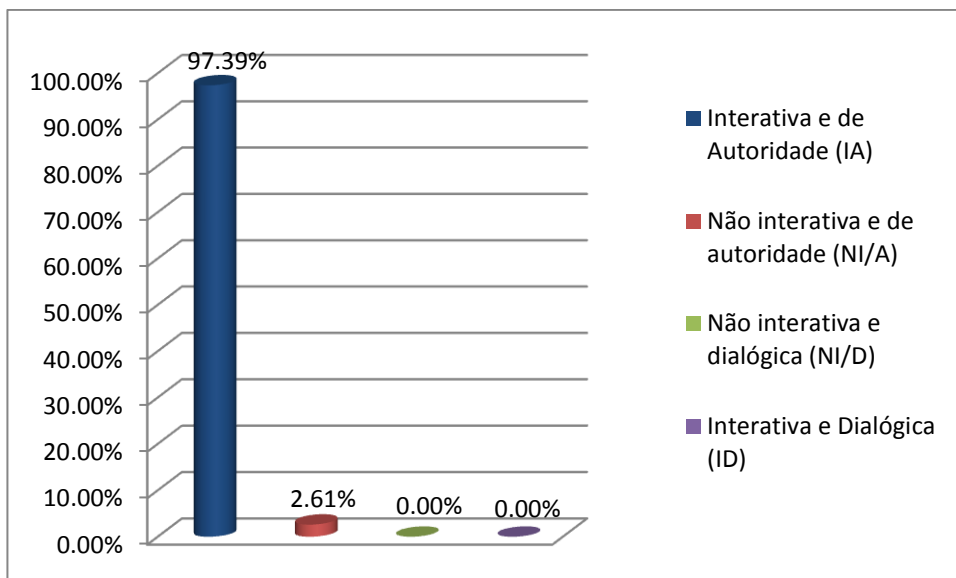


Gráfico 6: Abordagem comunicativa do Professor 2.

Através dos mapas e dos percentuais relativos às intenções podemos observar que o professor faz uso de três intenções diferentes no desenvolvimento da aula. Associadas aos 7 episódios de discurso de conteúdo científico empregados nessa aula, a intenção que prevaleceu praticamente durante todo o tempo foi a de guiar o processo de internalização, aparecendo com um percentual de 95,51% do tempo. As outras duas intenções associadas à aula foi a de introduzir e desenvolver a estória científica com um percentual de 2,56% do tempo e criar um problema com um percentual de 1,92%. Já as intenções guiar o processo de uso e expansão das ideias científicas, manter a narrativa e explorar a visão dos estudantes não foram apresentadas nesta aula.

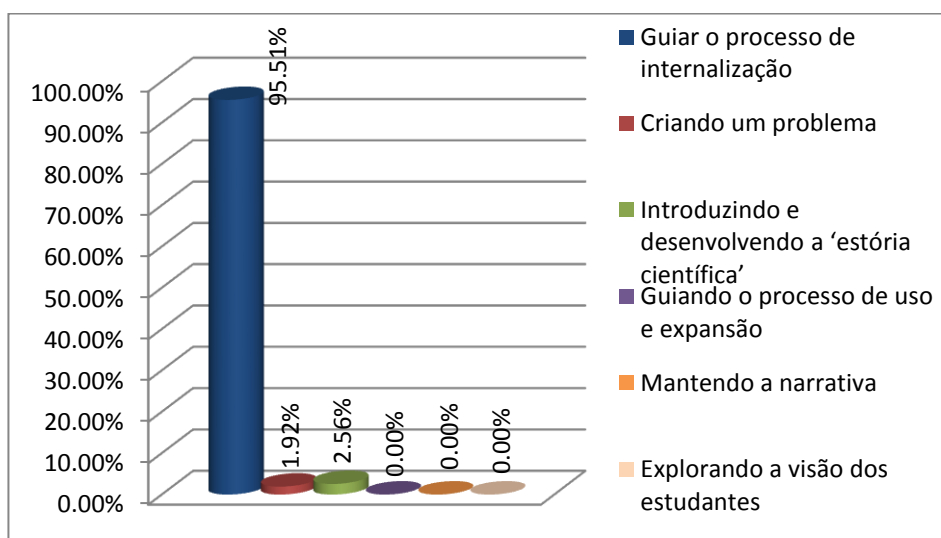


Gráfico 7: Intenções do Professor 2

Outro aspecto bastante interessante que observamos nas aulas desse professor, é que ele assume a conduta de desenvolver a atividade dando as orientações para cada grupo em particular; porém a maior parte do tempo ele passa interagindo com toda a turma. Esse momento de interação com toda a turma corresponde ao início da aula, quando ele orienta a todos sobre a realização da atividade, e ao final da aula, quando ele solicita que cada grupo compartilhe o que foi feito com os demais colegas. Esse momento de socialização das ideias trabalhadas em cada grupo se dá através da apresentação de cada grupo. Assim, classificamos esse momento como de interação com toda turma, pois à medida que cada grupo apresenta, o professor interage com os grupos e com o restante da turma. Através do Gráfico abaixo, observamos que estes momentos correspondem a 60,97 % do tempo da aula. Os momentos que o professor passa discutindo com grupos de alunos em particular, corresponde a 39,03 %.

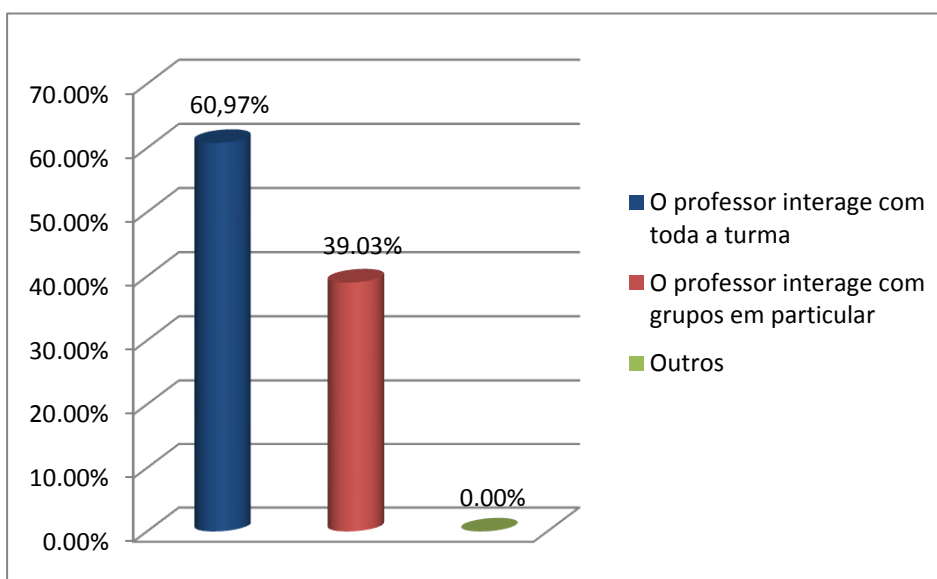


Gráfico 8: Momentos do Professor 2.

Como já foi discutido no referencial teórico, a posição do professor indica as diferentes ações deste no sentido de controlar e conduzir o desenvolvimento das atividade pelos alunos. Como afirma Silva (2008), a posição deslocamento, na maioria das vezes, relaciona-se à ação do professor em caminhar pela sala observando os alunos enquanto esses desenvolvem suas tarefas.

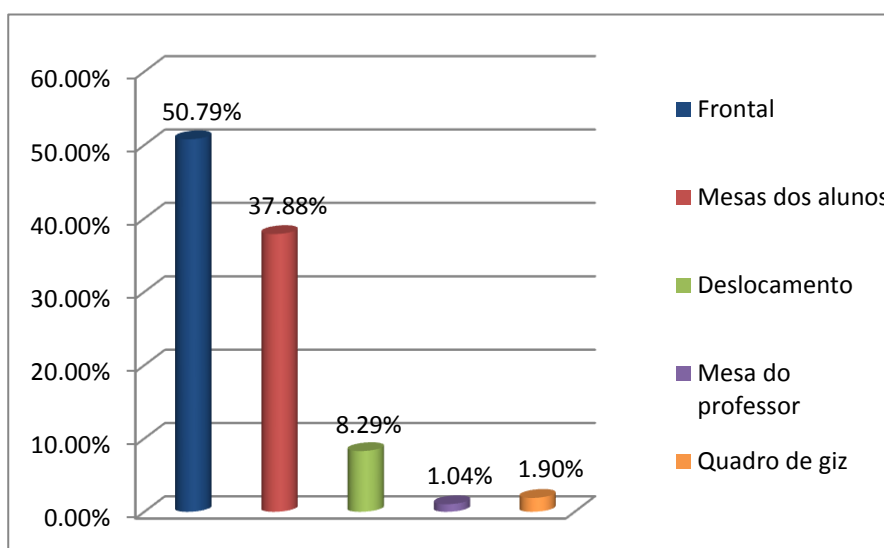


Gráfico 9: Posições do Professor 2

Dessa forma, o professor passa boa parte do tempo discutindo com cada grupo de alunos em particular, o que corresponde a 37,88 % do tempo. Entretanto, a maior parte do tempo o professor passa discutindo com toda a turma. Esse momento de discussão com toda a turma corresponde ao início da aula, quando o professor passa as principais orientações para o desenvolvimento da aula e o momento final da aula, em que se dá a socialização das ideias trabalhadas por cada grupo.

No que se refere ao conteúdo do discurso, durante o desenvolvimento da aula podemos notar através dos mapas uma alternância entre os discursos de gestão e manejo de classe e de conteúdo científico. Essa alternância se dá pelo fato de que ao mesmo tempo em que o professor dava orientações para que as atividades fossem conduzidas adequadamente, também se reportava a alguns conteúdos já vistos na sala de aula. O professor inicia a aula com um discurso de gestão e manejo de classe, no qual apresenta de forma geral a atividade que será desenvolvida na aula. Logo após, inicia um discurso de conteúdo científico, no qual classifica os três tipos de misturas que serão trabalhadas durante a aula. Em seguida, volta para o discurso de gestão e manejo de classe, no qual organiza a turma em grupos e fala sobre os procedimentos que devem ser adotados para o desenvolvimento da atividade.

Assim, podemos considerar que a todo o momento, o professor alterna os discursos de gestão e manejo de classe com os de conteúdo científico, com o objetivo de trazer ideias e procedimentos já discutidos nas aulas teóricas. O professor trabalha na perspectiva de constatação de conceitos e ideias já trabalhados na sala de aula. Porém, essa “constatação”

proporciona aos alunos uma nova experiência que se constitui como uma nova percepção desses fenômenos já trabalhados.

Confirmando o que já foi dito, analisamos o Gráfico abaixo que nos mostra que o tipo de conteúdo do discurso que mais apareceu na aula foi o de conteúdo científico com um percentual de 63,52% do tempo, seguido do discurso de gestão e manejo de classe que apareceu com um percentual de 33,10% do tempo. O terceiro tipo de conteúdo do discurso que apareceu, foi o discurso de agenda com um percentual de 3,38 %. Já os discursos procedimental, de experiência e de conteúdo escrito não apareceram nesta aula.

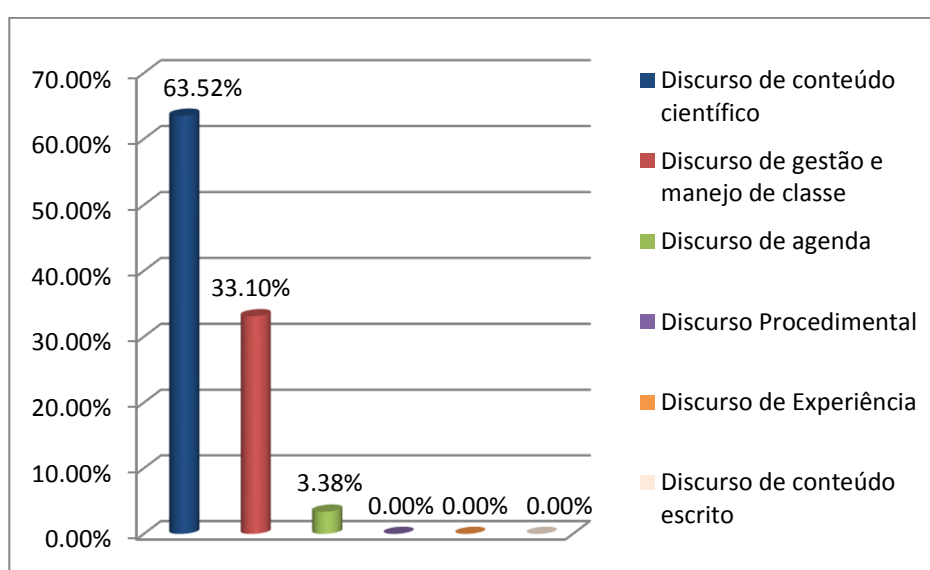


Gráfico 10: Tipos de discursos do Professor 2.

Sumarizando a análise do professor 2, podemos considerar que os alunos vivenciaram nessa aula prática envolvendo experimento a consolidação da discussão desenvolvida em sala de aula regular. O professor priorizou durante todo o desenvolvimento da atividade a retomada dos conteúdos científicos trabalhados em aulas anteriores. Ele abre poucos espaços para que os alunos possam expor suas ideias e pontos de vista, desenvolvendo a atividade de forma fechada através de um objetivo claro e bastante definido. Desse modo, ele apresenta a mistura aos alunos, em seguida ajuda-os a classificar o método de fracionamento mais pertinente à mistura e finaliza com a socialização da atividade com toda a turma. O que nos permite classificar a abordagem à experimentação deste professor como verificacionista.

6.3 - Contrastando as dinâmicas discursivas das aulas do Professor 1 e do Professor 2

Nesse momento discutimos numa perspectiva contrastiva, os aspectos que mais se destacaram nas dinâmicas discursivas de cada aula investigada, os quais foram indicados na análise que desenvolvemos na sessão anterior para cada aula de forma individual.

Iniciamos a nossa discussão considerando a abordagem comunicativa dos professores investigados. Podemos perceber no gráfico 11 a seguir, que o professor 1 faz o uso de três classes de abordagem comunicativa. Enquanto que o Professor 2 faz o uso de somente duas delas. A abordagem comunicativa Interativa e Dialógica (I/D), que não aparece na aula do Professor 2, aparece na aula do Professor 1 com um pequeno percentual de 2,95 %. Com isso, podemos inferir que há nas aulas do Professor 1 um espaço para abordagens dialógicas, ainda que pequeno, que não se observa na aula do Professor 2. Observa-se que a aula do Professor 2 é orientada quase que todo o tempo através da abordagem Interativa e de Autoridade (I/A), considerando o alto percentual em que esta aparece (97,39%).

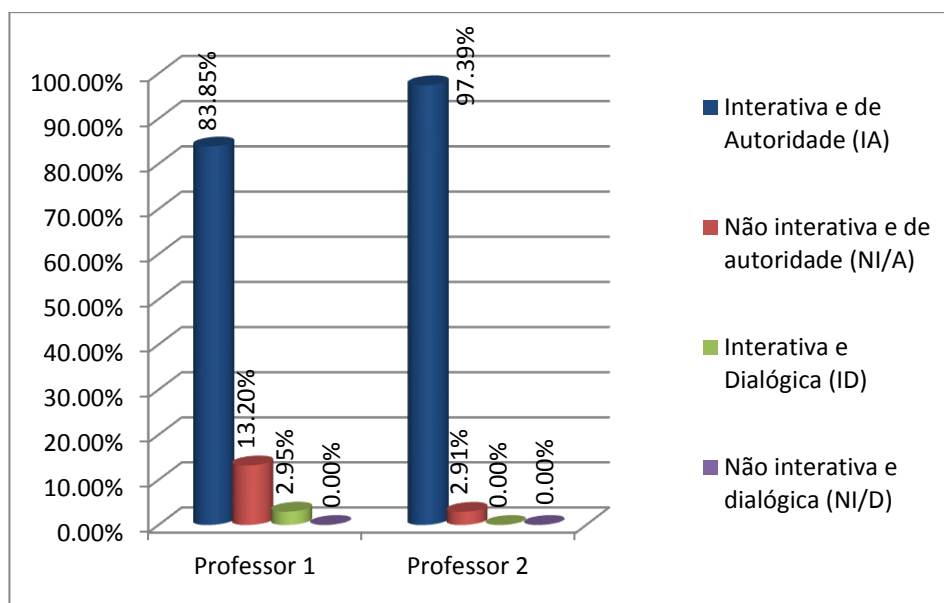


Gráfico 11: Abordagens comunicativas nas aulas dos Professores 1 e 2.

Nesse sentido, podemos considerar que, de um modo geral, o nível de interatividade nas aulas dos dois professores são próximos. Todavia, esses professores diferem no diálogo que eles desenvolvem com os alunos. O Professor 1, sustenta algumas cadeias abertas de interação, considerando o que os alunos têm a dizer, atentando para suas ideias e pontos de

vista. Já o Professor 2, considera a todo o tempo da aula, simplesmente o ponto de vista da ciência e assim comprovar empiricamente os conceitos já construídos em aulas regulares.

Vale ressaltar que, ainda que o percentual relativo à abordagem interativa/dialógica do professor 1 seja pequeno, ele deve ser interpretado considerando-se também o espaço que foi gerado para que os alunos discutissem entre si, decidindo qual o método adequado para o fracionamento das misturas em função do problema criado e fomentado pelo professor em cada grupo de alunos. Isto não ocorreu com o professor 2, que decidiu junto aos alunos qual o método adequado.

Como já discutimos na seção anterior, a abordagem comunicativa associada à intenção do professor nos possibilita mais fortemente caracterizar a abordagem à experimentação que o professor utiliza. Em uma sequência em que há uma abordagem comunicativa interativa/dialógica e a intenção de criar um problema e explorar a visão dos estudantes, a abordagem experimental que o professor está se apropriando tende a ter natureza investigativa. Assim, observamos na aula do Professor 1 algumas sequências de abordagem comunicativa interativa/dialógica e a intenção de criar um problema. Enquanto que na aula do Professor 2 não observamos nenhuma dessas sequências.

Através dos padrões de interação, torna-se possível uma melhor visualização da dinâmica das duas aulas dos professores. As sequências apresentadas na aula do Professor 1 mostram que o professor finaliza a maioria das sequência com uma iniciação de processo, o que evidencia caráter dialógico de algumas sequências. Nesse sentido, o professor conduz a discussão deixando as questões em aberto, para que os alunos possam resolver em grupo e assim produzir seus próprios significados. Enquanto que a aula do Professor 2 é sempre conduzida através de cadeias fechadas de interação, de modo que cada sequência é finalizada por uma iniciação de produto ou avaliação, não abrindo maiores espaço para que os alunos possam discutir em grupo e assim apresentar suas próprias ideias.

Um aspecto importante a considerar é que os dois professores apresentam no início de suas aulas a intenção de criar um problema. Conforme discutimos, esse professor introduz sua aula apresentando uma situação problema aos alunos que, de acordo com Araújo e Abib (2003, p. 185), corresponde a uma “abordagem de conceitos científicos a partir da criação de situações capazes de gerar elementos concretos que servirão de base para um diálogo que favoreça a mudança conceitual desejada”.

Em relação aos momentos, notamos uma diferença significativa na forma em que estes professores conduzem as discussões. Enquanto o Professor 1 passa maior parte do tempo

interagindo com os grupos de alunos em particular, o Professor 2 passou interagindo com toda turma. Essa divergência significativa se dá pelo fato de que o Professor 1 priorizou a resolução do problema através de uma interação que possibilitasse aos estudantes uma maior discussão em grupo e juntamente com o professor, já que a definição do método de fracionamento mais conveniente a cada mistura foi apresentado aos estudantes como um problema, em que eles deveriam discutir em grupo até chegar a determinada resolução. Já o Professor 2 priorizou uma discussão paralela a apresentação de cada grupo, enfatizando os conceitos trabalhados nas aulas regulares e a definição do método de fracionamento foi apresentado aos alunos como um problema. Entretanto, na medida em que este professor entrega a mistura aos alunos, logo definia-se juntamente com o professor o método mais conveniente a cada mistura.

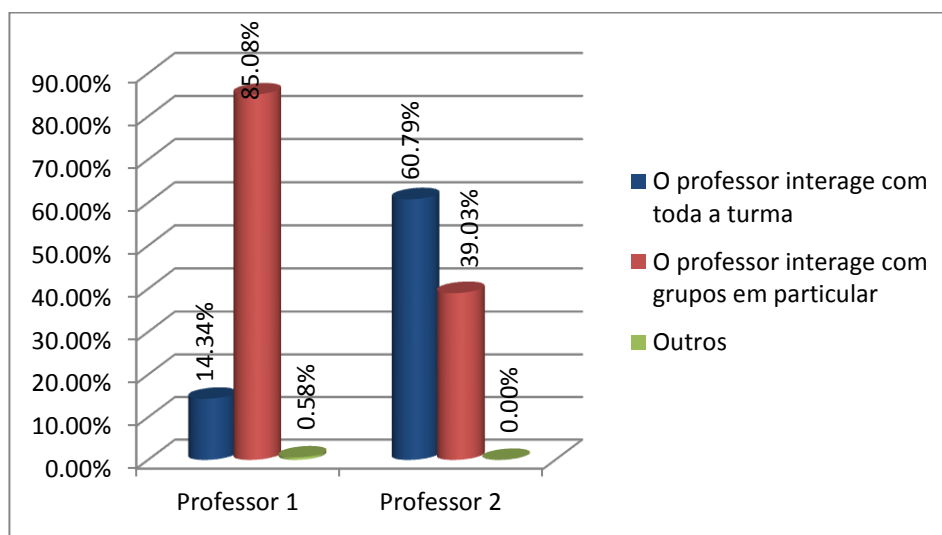


Gráfico 12: Momentos do Professor 1 e Professor 2.

Quanto à classificação das abordagens à experimentação utilizada nas aulas dos dois professores, classificamos a aula do Professor 1 como investigativa guiada, considerando que aspectos como a utilização da intenção de criar um problema afastam a abordagem utilizada na aula deste professor de abordagens demonstrativas ou verificacionista. A utilização de abordagens demonstrativa não prevê a criação de um problema para que os alunos possam buscar solucioná-lo no desenvolver da atividade. Outro aspecto relevante que também contribui para tal classificação é a utilização de uma abordagem interativa/dialógica que aparece na aula do Professor 1. O aparecimento de tal abordagem comunicativa é característico de atividades investigativas. Já a aula do Professor 2 classificamos como verificacionista, considerando que durante todo o desenvolvimento da aula o professor

trabalha com o objetivo de retomar os conteúdos que já foram abordados. Este professor trabalha com a intenção de criar um problema, mas esta intenção aparece associada a um discurso de autoridade.

As aulas dos dois professores diferem entre si significativamente no que se refere ao grau de direcionamento do professor. Através da análise de cada aula tornou-se possível observar que o Professor 1 abre maior espaço para que os estudantes possam pensar em grupo e construir seus próprios significados, o que pode ser confirmado pelo modo que o professor acaba criando o problema, por meio de uma abordagem comunicativa dialógica.

Os padrões de interação também comprovam essa diferença no grau de direcionamento de cada professor. Enquanto o Professor 1 faz uso de padrões que exigem do aluno uma resposta mais elaborada, o Professor 2 faz uso de padrões que demandam do aluno resposta diretas, não favorecendo a reflexão dos mesmos.

CAPÍTULO VII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do nosso trabalho foi caracterizar, por meio de uma análise da dinâmica discursiva da sala de aula, a forma como professores de Química do agreste sergipano desenvolvem aulas práticas envolvendo experimentos. Para tanto, selecionamos alguns professores que lecionavam a disciplina química em escolas que compõem a Diretoria Regional de Educação Três (DRE 3). A nossa intenção em selecionar tais professores partiu da consideração de que há pouco tempo os projetos voltados para a educação básica, desenvolvidos pela Universidade Federal de Sergipe, não atingiam grandes proporções, envolvendo praticamente a região da grande Aracaju, onde fica localizado o seu *campus* mais antigo. Com a implantação de novos *campi*, os projetos desenvolvidos pela instituição passaram a abranger novas regiões do estado. A exemplo podemos citar a implantação do *campus* Professor Alberto Carvalho na cidade de Itabaiana, localizada na região agreste. A presença deste *campus* da Universidade Federal de Sergipe caracterizou-se como um fator que influencia diretamente na formação inicial e continuada dos professores da região.

Inicialmente, realizamos uma entrevista com cada um dos cinco professores que se dispuseram a participar da pesquisa com o objetivo de identificar alguns aspectos que nos possibilitassem traçar um perfil deste grupo, levando em conta características fundamentais de sua formação e atuação profissional e abordagens à experimentação utilizadas. Através da análise das entrevistas foi possível observar que dos cinco professores entrevistados, três deles afirmaram participar de cursos que contemplam a formação continuada de professores em exercício, sendo que dois deles buscam essa formação através de projetos de iniciação a docência (PIBID), desenvolvidos na própria escola e em parceria com a universidade. Além de influenciar diretamente na formação inicial destes professores, o *campus* da região agreste do estado contribui também com a inserção de novos professores no cenário educacional, já que um dos professores entrevistados, que hoje faz parte da rede estadual de ensino, foi aluno deste *campus*.

Tornou-se possível através da fala de cada um dos professores, inferir que tipo de abordagem à experimentação cada um deles utiliza no desenvolvimento de suas atividades práticas envolvendo experimentos. Com isso, observamos que dois deles informaram fazer uso de duas abordagens experimentais diferentes, alternando entre investigativa/demonstrativa. Outros dois informaram fazer o uso de uma abordagem experimental, as quais são de demonstração e verificação. Um deles afirmou não fazer o uso de atividades práticas

envolvendo experimentos em suas aulas de química, mesmo a escola possuindo estrutura adequada para a realização das mesmas, como o laboratório de ciências.

Verificamos também que todos os professores entrevistados evidenciam o caráter motivador associado ao uso de atividades práticas envolvendo experimentos nas aulas de química. Eles afirmam que o uso de tais atividades ajuda a motivar o interesse dos estudantes para a aprendizagem de conhecimento científico, uma vez que desperta a atenção destes. Entretanto, vale ressaltar que o Professor 2 problematizou esses aspectos ao afirmar que o envolvimento e interesse dos estudantes “ainda é pouco”, considerando que o engajamento e empenho para a aprendizagem destes ainda deixa muito a desejar. De certa forma, o professor expressa uma percepção de que a experimentação, apesar de contribuir para a aprendizagem dos alunos, tal como outras estratégias didáticas, não será a salvação para o ensino de ciências.

Após análise das entrevistas, selecionamos dois professores para coleta de dados em sala de aula. A coleta desses dados deu-se através da filmagem em vídeo e áudio das aulas práticas envolvendo experimentos. Para análise de tais aulas, utilizamos um sistema analítico de categorias proposto por Mortimer *et al* (2007). Através deste sistema produzimos um mapa de episódios de cada aula, o que nos possibilitou visualizar de forma mais panorâmica as estratégias utilizadas por cada professor. Em seguida, para obtermos os percentuais de apresentação de cada categoria nas aulas, fizemos o uso de um *software* chamado Videograph®. O uso de uma ferramenta analítica proporciona um olhar mais sofisticado da prática do professor em sala de aula. Através dela tornaram-se perceptíveis alguns detalhes que muito provavelmente não seriam percebidos sem seu uso.

Um primeiro aspecto evidenciado nas aulas refere-se à criação de um problema. Os dois professores iniciaram suas aulas apresentando uma questão para os estudantes, fazendo o uso da intenção de criar um problema. Sendo que na aula do Professor 1, a criação desse problema aparece de forma mais clara no momento em que ele entrega a mistura a ser fracionada para cada um dos grupos. Entretanto, na aula do Professor 2, a criação do problema aparece imbricada ao discurso de gestão e manejo de classe e, por isso, consideramos o conteúdo do discurso desse episódio como de conteúdo científico.

Outro aspecto bastante relevante observado nas aulas, refere-se à apresentação das abordagens comunicativas. Os dois professores conduzem a maior parte de suas aulas fazendo o uso da abordagem comunicativa interativa/de autoridade. Nas duas aulas também aparece o uso da abordagem não interativa/de autoridade. Entretanto, somente na aula de Professor 1

aparece a abordagem interativa/dialógica. Apesar do pequeno percentual de tempo referente ao emprego de tal categoria, a observação dos registros em vídeo nos permite perceber que com tal abordagem o professor propõe questões aos alunos e deixa em aberto outras que eles apresentam, gerando espaço para interação e discussão nos grupos. Isso configura uma maior abertura para que os alunos possam refletir, discutir com os colegas e assim produzir seus próprios significados.

A sequência dos padrões de interação apresentados nos episódios da parte inicial da aula em que os professores geram o problema central da atividade, torna evidente que o Professor 1 finaliza seus episódios com enunciados que demandam uma opinião ou uma interpretação do aluno (iniciação de processo), ou enunciados que demandam uma elaboração adicional (*Feedback*). Isso dá visibilidade ao caráter dialógico do professor nos episódios em que ele trabalha com a intenção de criar um problema. Já as sequências dos padrões de interação do Professor 2 mostram que ele finaliza cada episódio com um enunciado avaliativo, confirmando o caráter de autoridade de suas intervenções no trabalho dos alunos.

Os dois professores trabalham no desenvolvimento da atividade gerando discussões com cada grupo em particular, o que representa a maior parte do tempo da aula do Professor 1. Entretanto, na aula do Professor 2, na maior parte do tempo é desenvolvida uma discussão com toda a turma, o que é explicado pelo seu forte envolvimento durante a apresentação dos grupos na parte final da aula.

O discurso de conteúdo científico prevalece nas aulas dos dois professores visto que a intenção mais utilizada nas aulas é a de guiar o processo de internalização das ideias científicas. O discurso de gestão e manejo de classe também é comum às duas aulas, porém com percentuais bem menores que o de conteúdo científico.

Em nossa pesquisa, consideramos três tipos de abordagem à experimentação, encontrados na literatura. Atividades com abordagem demonstrativa, as quais são caracterizadas pela simples ilustração de alguns aspectos dos fenômenos abordados, sendo uma atividade centrada no professor, na qual este é quem desenvolve todas as etapas da realização do experimento. Atividades com abordagem verificacionista, as quais são caracterizadas pela verificação da validade de alguma lei física, ou mesmo os seus limites de validade, sendo desenvolvida pelo aluno. E atividades investigativas, as quais são caracterizadas pela investigação em torno de uma questão, sendo também desenvolvida pelo aluno.

É importante, nesse momento, reafirmarmos a ideia de que mesmo se os experimentos fossem realizados pelo professor diante de toda a turma e não pelos alunos, isso por si só não se enquadraria em uma abordagem demonstrativa dos experimentos da forma como discutimos em nossa pesquisa. Se o professor realiza o experimento socializando os resultados em interação com toda a turma, porém deixando espaço para que os alunos reflitam sobre os fenômenos e busquem respostas para as questões propostas, isso caracterizaria uma atividade investigativa e não demonstrativa. O que caracteriza a abordagem demonstrativa não é o simples fato de o professor realizar o experimento, mas sim fazer isso como forma de demonstrar um determinado aspecto do fenômeno na mesma perspectiva que uma aula expositiva.

Nesse contexto, observamos que a abordagem experimental utilizada na aula do Professor 1 se aproxima de uma abordagem investigativa. Entretanto, com algumas particularidades importantes, como, por exemplo, o alto grau de direcionamento do professor no desenvolvimento de toda a atividade.

Dessa forma, evidenciamos a necessidade de criação de uma nova categoria que contemplasse aspectos de uma atividade investigativa, mas que levasse em conta a presença marcante do professor na condução da atividade. Assim, denominamos uma nova categoria como Investigativa Guiada, a qual é caracterizada pela investigação em torno de uma questão, cabendo ao professor avaliar, aprovando ou não, as decisões dos alunos, bem como se certificar das concepções que ancoram as suas ações durante todo o desenvolvimento da atividade. Nessa perspectiva, a intenção que predomina é a de “guiar o processo de internalização das ideias científicas”. Nesse sentido, os alunos estão ainda se apropriando das concepções que irão utilizar ao longo da atividade, o que justifica as intervenções marcantes do professor.

Aspectos como iniciar a aula com a intenção de criar um problema e a atividade ser desenvolvida pelo estudante e fazer o uso em alguns momentos de uma abordagem dialógica, favoreceram a classificação da abordagem experimental do Professor 1 como investigativa guiada. Enquanto que a abordagem experimental do Professor 2 foi classificada como verificacionista.

Aprofundando a nossa análise, percebemos que, ainda que a intenção predominante fosse a de “guiar o processo de internalização das ideias científicas”, o que se dá por meio de uma abordagem interativa/de autoridade, isso não teria que necessariamente eximir outras intenções associadas a abordagens dialógicas, como é o caso de “explorar os pontos de vista

dos alunos”. Entendemos que o predomínio maciço de uma abordagem de autoridade se dá em função da dificuldade que os professores encontram em manter sequências de interação de natureza dialógica, o que requer a habilidade de buscar compreender os pontos de vista dos alunos, por meio de questões que os mobilizem a exporem suas ideias, bem como trabalhar com feedbacks que possam fomentar e sustentar tal exposição.

Quando Lemke (1990) observou que o I-R-A pode ser percebido como um gênero do discurso das salas de aula, de alguma forma explicitava que nesse ambiente, antes de qualquer outro, é legítimo propor questões cujas respostas são conhecidas. Isso é feito pelo professor e representa o grau de assimetria inerente à relação professor-aluno. Considerando o formato I-R-A, a iniciação do professor na forma de uma pergunta gera uma resposta, a qual vem seguida de um retorno avaliativo. Apesar desse formato se adequar a algumas intenções, tais como a “de introduzir/desenvolver a estória científica” e “guiar o processo de internalização das ideias científicas”, como foi o caso desta pesquisa, ele não se adequa a intenção de “explorar os pontos de vista dos alunos” ou mesmo “criar um problema”. O terceiro turno da tríade, a avaliação, deve dar lugar a feedbacks (F) ou prosseguimento (P), a fim de que se gere um ambiente propício para que os alunos estendam suas falas e não apenas preencham lacunas na fala do professor. Nesse sentido, são geradas as cadeias abertas de interação.

Nessa perspectiva, entendemos que a ferramenta analítica que utilizamos dá visibilidade a esses aspectos e, portanto, pode auxiliar bastante no trabalho de formação inicial e continuada de professores por favorecer a percepção das estruturas de interação em relação às diferentes intenções e classes de abordagem comunicativa. Essa clareza certamente favorecerá uma análise dos licenciandos acerca de sua própria atuação, o que é válido também para os professores em exercício, e contribuirá para instauração de novos padrões discursivos nas salas de aula reais.

O padrão I-R-A foi historicamente legitimado nas salas de aula e certamente não dará lugar a outras estruturas de interação se o esforço nessa direção não contar com estruturas analíticas que ajudem os professores a visualizarem seu próprio padrão discursivo/interativo, aliando-o às diferentes intenções que são previstas ao longo de uma sequência didática.

Um fato marcante que devemos retomar aqui, ainda, é o de que a abordagem à experimentação pelos livros didáticos adotados pelos professores pesquisados pouca ou quase nenhuma influência gerou em sua prática. Ainda que o livro proponha experimentos em uma perspectiva investigativa, cujo roteiro dá espaço para diferentes intenções e classes de abordagem comunicativa, a prática do professor com os experimentos não expressa essa

diversidade. Isso é compreensível, tendo-se em vista que se o professor aprendeu a trabalhar apenas com o padrão I-R-A, as tentativas de colocar em prática outras intenções como a de explorar os pontos de vista dos alunos irá esbarrar na dificuldade de gerar outros padrões, ou seja, na falta de habilidade de propor questões que mobilizem os alunos a exporem seus pontos de vista e que possibilitem aos alunos manterem suas falas por meio de enunciados completos.

Por outro lado, é importante que sejam valorizadas as iniciativas dos professores pesquisados em trabalhar com atividades práticas com características investigativas gerando espaço para que os alunos entrassem em contato com a dimensão empírica da química, manuseando reagentes e vidrarias e relacionando-a a aspectos de seu cotidiano, em interação com os colegas. A ferramenta favoreceu a visualização desse aspecto e não duvidamos que isso colabore para a articulação das ideias dos alunos e incorporação das concepções cientificamente aceitas. Entendemos que isso de alguma forma seja fruto de uma formação inicial e/ou continuada que discutiu sobre a importância das aulas experimentais. Em contraponto, percebemos que muito há ainda que se avançar no sentido de que novas dinâmicas discursivas se instalem no interior das salas de aula de Química.

Sabemos que as condições de estrutura física das escolas e de trabalho do professor contribuem para a manutenção de aulas teóricas, que certamente são mais previsíveis e demandam mesmo tempo de preparação que aquelas envolvendo experimentos. Todavia, o que observamos em nossa pesquisa foi que um dos professores entrevistados (Professor 5), cuja escola apresentava um laboratório bem equipado, não costumava trabalhar com experimentos, enquanto que outro (Professor 2), cuja escola não tinha laboratório, costumava realizar atividades envolvendo experimentos. Entendemos, então, que o fato de adotar ou não aulas envolvendo experimentos não é uma questão apenas de estrutura física das escolas.

Por fim, devemos relacionar também a instauração de novos padrões discursivos e interativos a uma percepção de natureza da ciência que a atividade envolvendo experimentos pode repassar aos alunos. Entendemos que fomentar a discussão e os debates em torno dos fenômenos pode ajudar o aluno a entender a natureza do saber científico e a perceberem a relevante dimensão discursiva e argumentativa da ciência. Esse é um dos aspectos da alfabetização científica que as aulas com experimentos potencialmente contribui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. Educação em Ciência e Trabalho Experimental: Emergência de uma Nova Concepção In: VERÍSSIMO, A. PEDROSA, M. A. RIBEIRO, R. **Ensino experimental das ciências. (Re)Pensar o ensino das ciências**. Ministério da Educação. Departamento do ensino secundário. 2001.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: Diferentes enfoques, diferentes finalidade**. Revista Brasileira de ensino de física, V. 25, nº 2, 2003.

ATAÍDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. **As metodologias de ensino de ciências: Contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência**. Revista Holos. Nº 27, V. 4, 2011.

BAKHTIN, M. M. **Estética da criação verbal**. Trad. Maria Ermantina Galvão. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. **El trabajo práctico en la enseñanza de las Ciencias: una revisión**. Revista Enseñanza de las Ciencias, 14 (3), p.365–379. 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. V. 2, Brasília DF: MEC/Seb, 2006.

_____. Ministério da Educação, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira**. Lei n. 9394/96 de 20 de dezembro de 1996.

DOURADO, L. Trabalho Prático, Trabalho Laboratorial, Trabalho de Campo e Trabalho Experimental no Ensino de Ciências – Contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A. RIBEIRO, R. **Ensino experimental das ciências. (Re)Pensar o ensino das ciências**. Ministério da Educação. Departamento do ensino secundário. 2001.

FERRUZZI, E. C.; ALMEIDA, L. M. W. **Interações dialógicas em atividades de modelagem matemática**. Revista eletrônica de investigação em educação em ciências. V. 7, nº 1, 2011.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. **A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na licenciatura em química.** Química nova. V. 27, nº 2, 2004.

GIL-PÉRES, D.; MONTORO, I. F. ALÍS, J. C. CACHAPUZ, A. PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** Revista Ciência e Educação, V. 7, nº 2, p. 125-153, 2001.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Revista Química nova na escola, nº 10, 1999.

GREEN, J.; DIXON, C.; ZAHARLICK, A. Ethnography as a Logic of Inquire. In: FLOOD, J.; LAPP, D.; JENSEN, J.; SQUIRES, J. (Ed). **Handbook for Research on Teaching the English Language Arts.** 2. ed. Nova Jersey: LEA, 2001.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Revista Química nova na escola. Nº 3, V. 31, 2009.

HERNANDES, C. L.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. **Uma atividade experimental investigativa de roteiro aberto partindo de situações do cotidiano.** In: VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Águas de Lindóia/SP. 2002.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos.** Educar em Revista, nº 44, p. 75-92, 2012.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo del laboratorio.** Revista Enseñanza de las Ciencias, v. 12 (3), p. 299-313, 1994.

_____. **Experiments in science teaching.** Educational Philosophy and Theory, 20(2), 53-66 (1988).

Informações sobre a região agreste do estado: Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesorregião do Agreste Sergipano](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesorregião_do_Agreste_Sergipano). Acesso em: 31 de janeiro de 2014.

LEMKE, J. L. **Talking science: language, learning and values**. Norwood, NJ: Ablex, 1990.

LIMA, V. A.; MARCONDES, M. E. R. **Atividades Experimentais no Ensino de Química - reflexões de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. Enseñanza de las Ciencias, v. 23, p. 1-5, 2005.

LÔBO, S. F. **O trabalho experimental no ensino de química**. Revista Química Nova. V. 35, nº 2, 2012.

MANZINI, E. J. **Considerações sobre a transcrição de entrevistas**. 2006, Disponível em: http://www.oneesp.ufscar.br/texto_orientacao_transcricao_entrevista. Acesso em: 09 de fevereiro de 2014.

MELLO, C.C.; BARBBOZA, L. M. V. **Investigando a experimentação de química no ensino médio**. SEED-PR, 2009.

MORTIMER, E. F. **Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências**. In NARDI, R. A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.

_____; SCOTT, P. H. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino**. 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino.htm>. Acesso em: 12 de março de 2013.

_____. **Uma metodologia de análise e comparação entre as dinâmicas discursivas de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 2, dados qualitativos**. Anais do V ENPEC, 2005.

_____. MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHEN, A. **Uma metodologia de análise e comparação entre as dinâmicas discursivas de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 1, dados quantitativos**. Anais do V ENPEC, 2005.

NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998;

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Revista Acta Scientiae (ULBRA), v. 12, p. 139-153, 2010.

PENNA, F. L. A.; FILHO, A. R. **Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006).** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 9 Nº 1, 2009;

PEREIRA, B. B. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento.** Cadernos da FUCAMP, v. 9, p. 83-92, 2010.

REBUGE, J. A. G. **O Trabalho Experimental nas aulas de Física e Química Concepções e práticas dos professores nas escolas secundárias de São Miguel – Açores.** Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado em Supervisão Pedagógica da Universidade dos Açores. Portugal. 2011.

ROSA, M.I.F.P.S. et al. **Porque a experimentação é importante no ensino de química? Resumos do IX Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ.** São Cristóvão, 1998.

SANTANA, R. O. **A dinâmica das interações discursivas na abordagem dos conhecimentos químicos em uma sala de aula de ciências do nono ano na cidade de Itabaiana.** Dissertação de mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. 2013.

SANTOS, G. **Reflexões sobre a formação inicial de professores de química do agreste sergipano: Contribuições das atividades experimentais.** Dissertação de mestrado apresentada ao Núcleo de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. 2013.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências.** In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, A. C. T. **Contribuições da Experimentação para a Evolução Conceitual no Ensino de Química.** Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Sergipe. 2000.

_____. A. C. T. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

_____. A. C. T.; MORTIMER, E. F. **Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso.** Revista investigações em ensino de ciências. V. 15, N° 1, p. 121-153, 2010.

SILVA, M. O. L.; CABRAL, C. L. O. **Etnografia e pesquisa qualitativa: apontamentos sobre um caminho metodológico de investigação.** in: VI encontro de pesquisa em educação -PPGED/UFPI, 2010, Teresina-Pi. O pensamento pedagógico na contemporaneidade, 2010. v. VI.

ZANON, L. B.; SCHNETZLER, R. P. **Elaboração conceitual de prática docente em interações triádicas na formação inicial de professores de química.** IV Encontro nacional de pesquisas em educação em ciências. 2003.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento

Guia de Entrevista

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de identificação

Título do Projeto: A experimentação e o livro didático: Concepções de professores de química em relação ao papel da experimentação em sala de aula.

Pesquisadores Responsáveis: Mestranda - Crislaine Barreto de Gois / Orientadora – Dra. Adjane da Costa Tourinho e Silva

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal de Sergipe - UFS

Telefones para contato: (79) 99461809 - (79) 99605020 - (79) 98601015

Nome do voluntário: _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, de responsabilidade das pesquisadoras Crislaine Barreto de Gois e Adjane da Costa Tourinho e Silva. Nossa atenção volta-se para a análise dos tipos de abordagem à experimentação utilizados por diferentes professores de Química do agreste sergipano, contrapondo tais abordagens às propostas apresentadas nos livros didáticos inovadores adotados por esses professores. Sua participação é absolutamente voluntária e consistirá na concessão de uma entrevista, a qual será registrada em áudio. Asseguramos que a sua identidade será preservada e os dados obtidos serão utilizados apenas para análise relacionada à pesquisa acima citada.

Contamos com a sua colaboração para alcançarmos nosso objetivo.

Eu, _____, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

_____, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do voluntário da pesquisa. Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento.

GUIA DE ENTREVISTA

Caro Professor (a),

Essa entrevista faz parte da fase inicial de uma pesquisa que colocaremos em prática no curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UFS. Nossa atenção volta-se para o levantamento das principais abordagens que os professores utilizam no desenvolvimento de atividades experimentais e sua relação com a proposta apresentada no livro didático adotado. Contamos com a sua colaboração para alcançarmos nosso objetivo.

Sobre sua formação Profissional:

1- Fale um pouco sobre sua formação profissional. Qual sua graduação?

2-Alem da graduação, você fez algum outro curso? Como: Especialização, Mestrado, Doutorado.

3-Em quantas escolas você leciona? Em 1 escola, 2 escolas, 3 escolas?

4- A quanto tempo você leciona?

5- Já participou ou participa de cursos de formação continuada, grupos de estudos, núcleos de pesquisa, etc?

Sobre o livro didático:

6- Como aconteceu o processo de escolha do livro didático adotado nas escolas em que você leciona?

7- Você participou desse processo?

8 – Quais os livros selecionados por você(s)?

6- Sua primeira opção na escolha do livro didático foi atendida?

7-Quais motivos levaram a escolha deste livro?

8- Você utiliza o livro didático com frequência?

Planejamento das aulas:

10- Como você planeja suas aulas?

- Segue o roteiro proposto no livro didático;
- Consulta vários livros do ensino médio e elabora um roteiro próprio;
- Segue o mesmo roteiro há muitos anos.

Experimentação no ensino de Química:

9- O que você acha da forma que experimentação é abordada neste livro?

10- Você considera importante desenvolver experimentos com os alunos? Por quê?

11- A escola que você leciona possui laboratório?

12- Você acredita que seja possível o desenvolvimento de uma atividade experimental, mesmo que a escola não possua laboratório?

13-Com qual frequência você desenvolve atividades experimentais em suas aulas?

- Uma vez a cada semestre;
- Uma vez por mês;
- No início do conteúdo;
- No final do conteúdo;
- Raramente;
- Nunca.

Se o entrevistado respondeu a primeira opção, na questão anterior, a entrevista encerra aqui.
Caso contrário, continue entrevistando.

14- No desenvolvimento da experimentação, você segue o roteiro proposto no livro didático? Por quê?

15-Sobre a metodologia que você utiliza para desenvolver as atividades experimentais. Você:

- Desenvolve as atividades enquanto os alunos observam;**
- Os alunos desenvolvem as atividades enquanto você orienta;**
- Disponibiliza um roteiro e deixa os alunos a vontade;**
- Alunos participam de todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução;**
- Através de vídeos didáticos.**

16- Você desenvolve a atividade experimental em qual ambiente?

Na sala de aula;

No laboratório.

17- Após cada atividade experimental, você solicita aos alunos que produzam relatório?

18-Seus alunos valorizam a experimentação. O que você acha do comportamento deles durante as aulas envolvendo experimentos?

APÊNDICE B

Transcrição da Entrevista do Professor 1

Transcrição da Entrevista do Professor 2

Transcrição da Entrevista do Professor 3

Transcrição da Entrevista do Professor 4

Transcrição da Entrevista do Professor 5

ENTREVISTA DO PROFESSOR 1

- Entrevistador: Boa noite professor.

Prof. 1: Boa noite!

- Entrevistador: Sua formação é em?

Prof. 1: Química Licenciatura, especialização pela Universidade Federal de Sergipe.

- Entrevistador: Ensina em quantas escolas?

Prof. 1: Só uma. Só no DJENAL.

- Entrevistador: Tem quanto tempo de profissão?

Prof. 1 25 anos como professor. Em química só 12.

- Entrevistador: Participa de algum curso de formação continuada?

Prof. 1: Não! Participo constantemente com o pessoal da universidade, estagiários e grupos de estudos, que a gente tem lá com Edneia como coordenadora. Sempre tem alunos do PIBID então automaticamente estou me capacitando.

- Entrevistador: Então na verdade participa!

Prof. 1: Participo! Sempre me atualizando com os estagiários e bolsistas da universidade.

- Entrevistador: Eles desenvolvem projetos aqui. Através do PIBID?

Prof. 1: Isso!

- Entrevistador: Sobre a escolha do livro didático, como aconteceu a última escolha?

Prof. 1: Na última escolha eles enviaram os livros e como só tem professor de química eu na escola eu adequei dentre os que apareceram o que mais se adequo foi o ser protagonista, que trabalhava mais a questão teoria-prática relacionando mais ao cotidiano do aluno do que os outros autores que foram disponibilizados pra gente.

- Entrevistador: Aí você colocou como primeira opção o ser protagonista?

Prof. 1: O Ser Protagonista! Isso!

- Entrevistador: E foi atendida?

Prof. 1: Foi. a primeira opção foi atendida.

- Entrevistador: Você lembra qual foi a segunda opção?

Prof. 1: A segunda foi o que eu trabalhei ano passado. Tito e Canto.

- Entrevistador: Você saberia me dizer alguns motivos que levaram a escolha desse livro?

Prof. 1: Então. Exatamente isso. Porque esse autor trabalha mais a questão social da química com os alunos.

- Entrevistador: Você utiliza o livro com frequência?

Prof. 1: Sempre! Não diariamente, por que não tem como você usar todos os dias. Mas sempre que possível, principalmente para eles fazerem a leitura em casa e a gente debater em sala. Porque eu não faço leitura na sala do livro com os alunos. Eles trabalham mais como consulta.

- Entrevistador: Sobre o planejamento das aulas?

Prof. 1: O planejamento é feito inicialmente no início do ano em cima da proposta que eu tenho pra desenvolver durante o ano. Os projetos que eu desenvolvo que tem um que foi desenvolvido ano passado de Química e meio Ambiente com relação a poluição dos açudes de Moita Bonita. Para que os alunos investigassem, mas não que eles tivessem o intuito de detectar a poluição e sim despertar neles a pesquisa, o interesse pela pesquisa e o outro é o que a gente faz também relacionado ao meio ambiente que é a questão dos agrotóxicos e a questão dos plásticos que é uma discussão que a gente vai a penedo, mais especificamente a Santana de São Francisco. Pra que eles façam uma ponte com relação ao que é utilizado hoje em polímeros com plásticos e relacionando ao que era feito no início com barro. Então tem esses dois trabalhos que é feito no início do ano e no final, principalmente com a turma de 1º e 2º ano e a questão dos polímeros com o 3º ano e do planejamento a gente vai adequando ao conteúdo então nunca trabalho só com o livro ser protagonista, só com o livro didático, então tenho trabalho até inclusive de alunos do PIBID que eles chegam com bons trabalhos então, reaproveito e adequo a minha realidade e outros livros ou com outros materiais, não só apenas a questão de exercícios, mas também a questão de textos e agora tó mais passando também a questão do laboratório de informática, que não gosto, mas aos poucos tó levando eles pra lá.

- Entrevistador: A questão do uso de novas tecnologias é importante.

- Entrevistador: Em relação à experimentação, você utiliza com frequência?

Prof. 1: Com frequência! 1º e 2º anos mais, porque no 3º ano a gente tem dificuldade, porque como são compostos orgânicos a gente não tem disponibilidade de fazer tanta atividade prática. Mas no primeiro a gente faz em média por ano 6 práticas, o segundo ano uma média de 4 práticas, no mínimo por avaliação a gente tem no mínimo uma prática, como são quatro avaliações, no mínimo temos 4 atividades práticas.

- Entrevistador: Você nota participação dos alunos? Qual é o comportamento dos alunos?

Prof. 1: Totalmente oposto ao da sala de aula. Porque com a atividade prática eles veem na prática alguns conteúdos estudados em sala e às vezes faço com que eles descubram antes do conteúdo, então a investigação prévia pra que depois passe o conteúdo pra eles depois, então em algumas turmas eu dou o conteúdo e complemento com atividade prática e em outras turmas eu inverteo o processo, dou a atividade prática primeiro para depois dar o conteúdo pra ver em qual das duas turmas o conteúdo foi fixado melhor e geralmente na parte que eles trabalham com a investigação a fixação do conteúdo é bem mais prática, mas porque a atividade prática é de suma importância pra aula de química.

- Entrevistador: E no livro, você já deu uma olhadinha, pra ver como o livro trás a atividade prática?

Prof. 1: Não. Não me detive porque ele trabalha pouco essa questão da atividade prática. O ser protagonista não trabalha tanta atividade prática. Apesar de todo conteúdo ter uma atividade prática. Só que eu não me prendo as do livro, eu trabalho mais as que eu já tenho em meu arquivo guardadas, que dão certo, então eu trabalho com essas atividades já pré-estabelecidas por mim, que também foram buscadas em autores na literatura.

- Entrevistador: Você pede aos alunos que produzam relatório depois?

Prof. 1: Sim! Relatório a nível de ensino médio, com questões de metodologia, materiais, métodos e as discussões e as conclusões a nível de ensino médio, sem aquele aprofundamento teórico que é exigido na universidade.

- Entrevistador: A escola possui laboratório?

Prof. 1: Sim! Possui laboratório de Química, Física e Biologia.

ENTREVISTA DO PROFESSOR 2

-Entrevistador: Boa tarde.

Prof. 2: Boa tarde.

-Entrevistador: Sua formação é em?

Prof. 2: Química licenciatura.

-Entrevistador: Além da graduação você tem algum outro curso, Especialização, mestrado ou doutorado?

Prof. 2: Sou aluno do mestrado. Estou no quarto período do mestrado.

-Entrevistador: Seu mestrado é em?

Prof. 2: Ensino de ciências e matemática.

-Entrevistador: Você leciona em quantas escolas?

Prof. 2: Em uma apenas.

-Entrevistador: E o tempo. Quanto tempo?

Prof. 2: Esse é o segundo ano de magistério.

-Entrevistador: Participa de algum curso de formação continuada, grupo de estudos, grupo de pesquisa, alguma coisa desse tipo?

Prof. 2: Então agora sim, o mestrado né no caso. Vou ingressar em um grupo, o GPMEQ, lá em São Cristovão, na UFS de lá.

-Entrevistador: Grupo de estudos, né?

Prof. 2: Isso.

-Entrevistador: Sobre o processo de escolha do livro didático, você já estava ensinando na época da escolha?

Prof. 2: Quando eu cheguei o livro tava adotado já, aí não participei da escolha não.

-Entrevistador: Você sabe me dizer qual foi o livro selecionado?

Prof. 2: Dessa escola que eu estou atualmente é o de TITO e CANTO. Só que como teve uma transferência da rede municipal pra cá e lá o livro adotado era o do grupo PEQUIS (Química para nova geração- Mol), aí em algumas turmas eu estou utilizando esse livro, que foi o que veio do município.

-Entrevistador: Mas os livros que estavam lá no município vieram pra cá?

Prof. 2: Foi. Algumas turmas. Porque como a quantidade aqui do de TITO e CANTO era insuficiente, porque tinha menos turmas. Aí com o aumento das turmas, fez essa parceria com

a escola municipal e eles fizeram a doação. Algumas turmas eu utilizo o que era usado lá na rede municipal, aí fica os dois.

-Entrevistador: Você utiliza com frequência?

Prof. 2: Muito pouco. O livro didático, esse de TITO e CANTO, só mesmo pra fazer exercícios ou quando eu quero algum tipo de pesquisa para eles fazerem em casa geralmente.

-Entrevistador: Como você planeja suas aulas? Segue o roteiro proposto no livro didático, consulta vários livros do ensino médio e elabora um roteiro próprio?

Prof. 2: Eu tenho um esquema mental. Primeiro é um planejamento mental de ver aquilo que é interessante e depois eu vou à fonte pesquisar quais as melhores alternativas para desenvolver determinado conteúdo. Então, eu tenho na verdade cinco livros de referência e através deles, principalmente quando eu quero fazer uma atividade experimental, aí eu vejo que é mais fácil, de mais fácil acesso, o que tem menos custos e faço isso.

-Entrevistador: Então você consulta vários livros e elabora um roteiro próprio.

Prof. 2: Isso. Eu faço um misto de vários livros e vou selecionando o que é mais interessante e que eu acho que vai ter melhor aplicação para os alunos.

-Entrevistador: O que você acha da forma que a experimentação é abordada nesse livro que você tá utilizando?

Prof. 2: Então, como eu tenho a influência dessa relação com a abordagem a experimentação mais construtivista eu quase não olho o de TITO e CANTO né, porque geralmente envolve experimentos mais rebuscados e reagentes também que aqui na escola não tem. Eu sempre pesquiso só no livro de MOL, nesse do PEQUIS. Tem um também que eu utilizo que eu acho que é de Julio Cezar Foschini e tem o de Schnetzlero rosinha, aprendendo química de Roseli Pacheco.

-Entrevistador: No caso dos livros que são utilizados na escola, você segue mais o de Mol?

Prof. 2: O de MOL. Isso.

-Entrevistador: Você lembra mais ou menos como é a experimentação nesse livro se tá antes ou depois?

Prof. 2: O experimento ele sempre vem antes. Ele aborda antes o conteúdo.

-Entrevistador: Você considera importante desenvolver experimentos com os alunos?

Prof. 2: Eu considero. Eu acho que é uma forma de chamar a atenção e que através da experimentação eles podem observar de fato os fenômenos que estão ocorrendo que talvez

eles não parassem pra pensar só na imaginação. Acho que a aula é muito mais produtiva quando se trabalha com a experimentação.

-Entrevistador: A escola possui laboratório?

Prof. 2: A escola possui sim um laboratório. A parte física, só que não tem nada ainda de material, só tem a bancada e a sala destinada a isso, agora não tem reagente, não tem vidraria, falta tudo.

-Entrevistador: Você acredita que seja possível desenvolver atividades práticas mesmo que a escola não possua laboratório?

Prof. 2: Eu acredito sim. É tanto que eu faço. Eu gosto de fazer mesmo é na sala de aula. Acho que pelo os experimentos serem mais fáceis. Como eu to começando agora aqui na escola, não deu pra desenvolver de fato um projeto em relação ao laboratório. Porque eu prefiro fazer na própria sala que trazer pra cá. É uma atividade que pode ser feita na sala e aqui não tem material pra preparar em grupos. Não tem tanto recurso pra fazer mais individualizado, a gente faz mesmo uma questão demonstrativa em geral.

-Entrevistador: Qual a frequência que você utiliza experimentos?

Prof. 2: Toda prova ou até mais. Dependendo eu faço até mais de uma por prova. Quase por conteúdo, assim.

-Entrevistador: E no desenvolvimento da experimentação, você segue o roteiro proposto no livro didático? Elabora um roteiro próprio?

Prof. 2: O proposto no livro. O proposto no livro e com algumas adequações. No caso, se pede alguma vidraria eu uso um copo, garrafa péti, vou adequando os materiais a realidade da escola.

-Entrevistador: Sobre a metodologia que você utiliza para desenvolver as atividades experimentais. Você desenvolve as atividades enquanto os alunos observam? Os alunos desenvolvem as atividades enquanto você orienta? Ou disponibiliza um roteiro e deixa os alunos a vontade?

Prof. 2: É bem relativo dependendo de cada situação e de cada contexto. Mas geralmente eu introduzo o assunto com o experimento e através dele a gente discute os resultados. Quando é possível eu separo em grupos e cada um a gente discute os resultados e depois generaliza pra sala. Ou às vezes também eu faço eu mesmo de forma de demonstração. Eles prestam a atenção, mas interagindo cada um tem a duvida eu os mando observarem, discutirem o que tão observando a partir do que eu to fazendo NE, as atividades.

-Entrevistador: No caso você desenvolve o experimento de várias formas. Você consegue observar se alguma delas é mais produtiva. Que o aluno aprende mais?

Prof. 2: Não. Não deu pra constatar isso ainda. Deu pra identificar não.

-Entrevistador: Então você desenvolve a experimentação na sala de aula?

Prof. 2: Na sala de aula.

-Entrevistador: Após a atividade prática você solicita aos alunos que produzam relatório?

Prof. 2: Eu trabalho geralmente com questionário. É mais questionário e discutir aquilo que ele viu, o que observou, quais foram as mudanças ocorridas. Mas relatório quase nunca.

-Entrevistador: Você acha que seus alunos valorizam a experimentação? O que você acha do comportamento deles durante as aulas envolvendo experimentos?

Prof. 2: Então. Sinceramente eu esperava mais dos alunos. Por que a gente discute tanto. De fato que a experimentação chama a atenção, todo mundo sabe que é verdade. Só que a qualidade dos discentes tá muito precária. Acho que até mesmo a experimentação não consegue ser uma forma de chamar atenção da forma devida. Eu acho que falta muito. Quem é o aluno que consegue se destacar na experimentação ele vai ter o maior êxito. Mas aqueles que realmente tem uma certa resistência a aprendizagem acaba dificultando isso. Independente da metodologia que você utiliza.

ENTREVISTA DO PROFESSOR 3

-Entrevistador: Sua formação é?

Prof. 3: Sou formado em Química Licenciatura e Farmácia.

-Entrevistador: Além da graduação você fez alguma especialização? Mestrado? Doutorado?

Prof. 3: Não.

-Entrevistador: Ensina em quantas escolas?

Prof. 3: Cinco.

-Entrevistador: Há quanto tempo você ensina?

Prof. 3: Vinte anos.

-Entrevistador: Participa de algum curso de formação continuada? Grupo de estudos...

Prof. 3: Eu tava em um grupo lá da universidade. A escola de verão em Química com Djalma. Só que eu saí. Por que a gente trabalha de mais. Mas já participei. Mas no momento não.

-Entrevistador: Sobre a escolha do livro didático. Como aconteceu esse processo aqui na escola?

*Prof. 3: Olha eu não participei. Eu não ensinava aqui certo e aí quando eu cheguei aqui **já tinham escolhido o livro didático. Não sei como foi o critério, não participei.***

-Entrevistador: E qual foi o livro que adotaram?

Prof. 3: É. Deixe eu dar uma olhadinha. É o de Mortimer.

-Entrevistador: Mas em alguma outra escola você participou da escolha?

Prof. 3: Não. Não participei em nenhuma escola.

-Entrevistador: Você utiliza o livro didático com frequência?

Prof. 3: Sim. Eu uso sim. Muito bom por sinal esse livro. Bem do cotidiano da gente, bem conhecido.

-Entrevistador: Sobre o planejamento das aulas. Para planejar suas aulas você segue algum roteiro? Segue o livro ou tem algo pré-definido?

Prof. 3: Não. Eu tenho alguns. Mas eu estou sempre renovando todo ano. Inclusive agora com essa mudança do ENEM eu fiz um novo roteiro. Eu trabalho em um colégio que usa um material do Ceará, que é o ARILISA e eu me baseio nesse roteiro. Por que é assim bem específico para o ENEM.

-Entrevistador: Você já parou pra observar nesse livro, como é que ele aborda a experimentação? Como é que ele trás os experimentos?

Prof. 3: Nesse aqui? Sim. Já.

-Entrevistador: E que você acha da forma que ele trás os experimentos?

Prof. 3: Bem interessante. Ele na verdade, antes de dar o assunto, mostra um experimento para depois do experimento você abordar o assunto. Uma pena que aqui não tem laboratório ai não tem condições. Mas é bem interessante.

-Entrevistador: Mas você considera importante trabalhar com experimentos nas aulas de química?

Prof. 3: Importantíssimo. Tem práticas bem importantes.

-Entrevistador: No caso a escola não tem laboratório né?

Prof. 3: Não tem laboratório.

-Entrevistador: Você acredita ser possível trabalhar com experimento mesmo que a escola não tenha laboratório?

Prof. 3: Sim. Eu faço aqui sempre. Trago material que pode ser substituído por uma vidraria qualquer e a gente faz. A gente sempre tá fazendo experimentos.

-Entrevistador: A frequência que faz esses experimentos, você sabe mais ou menos? É uma por semestre?

Prof. 3: Uma vez por prova. Eu dou o conteúdo aí geralmente eu paro uma aula pra fazer um experimento relativo ao assunto e em seguida aplico a prova.

-Entrevistador: Quando você faz experimentos. Você segue o roteiro do livro didático ou você trás um separado?

Prof. 3: Não. Assim, depende. Se o livro não for tão complexo o roteiro eu uso o do livro. Mas, assim, particularmente eu prefiro fazer os meus. Mais objetivo e bem mais claro que às vezes o que fica no livro os alunos não entendem, ai eu costumo fazer um roteiro sim.

-Entrevistador: Na hora que você tá desenvolvendo o experimento você faz como? Mostra pra depois eles fazerem?

Prof. 3: Não. Eles é quem fazem, eu só oriento. Nunca faço as experiências assim. Eu não eles fazem, só oriento.

-Entrevistador: Ai você faz aqui na sala mesmo?

Prof. 3: É. A gente divide os grupos de cinco pessoas e ai cada um vai e mostra. Eu vou observando os grupos e depois avalio.

-Entrevistador: Depois você pede que eles façam um relatório?

Prof. 3: Tem o relatório sim.

-Entrevistador: Sobre o comportamento dos alunos. Você acha que eles valorizam? Como é?

Prof. 3: Eles gostam muito de experiências. Mas é bem interessante. É uma pena que não tem como. É improvisado e não é ideal. O ideal seria em um laboratório. Se pudesse substituir só por experimentos a aula seria outra. Porque eles se empolgam mesmo.

ENTREVISTA PROFESSOR 4

-Entrevistador: Você é formado em que?

Prof. 4: Química Licenciatura.

-Entrevistador: Química Licenciatura né. Pela Federal é?

Prof. 4: Pela Federal.

-Entrevistador: Fez algum outro curso além da faculdade?

Prof. 4: Fiz a pós em gestão em educação.

-Entrevistador: Ensina em quantas escolas?

Prof. 4: No momento só em uma. No Cezar Leite.

-Entrevistador: Tem quanto tempo que você trabalha?

Prof. 4: 11 anos.

-Entrevistador: Participa de algum curso de formação continuada, grupo de estudos?

Prof. 4: Não. Sou supervisor do PIBID. Que é um projeto de iniciação a docência. Eu sou supervisor dos alunos da Federal que participam lá no Cezar Leite, que desenvolvem as atividades.

-Entrevistador: Sobre a escolha do livro didático. Como aconteceu a escolha na escola?

Prof. 4: A escolha do livro didático foi o seguinte. O MEC enviou pra o colégio alguns livros e a gente seleciona entre aqueles livros. Eu tento escolher o melhor dos que é enviado. Mas não é o melhor, porque se você pegar o de Martha Reis o livro que trabalha na escola particular é diferente do livro que ela trabalha na escola pública. O livro é mais deficiente, por causa de questões de preço. Quem me disse foi o cara da editora mesmo. Usberco e Salvador é um livro que eu gosto de trabalhar. Mas não veio. Não estava na seleção deste ano. O MEC não aprovou.

- Na verdade o livro pra participar do processo ele tem que se adequar.

-É tem que ter qualidade mais baixa. Pra o valor ser mais baixo.

-Entrevistador: No caso você participou né? Do processo de seleção? Você selecionou o qual?

Prof. 4: Aquele de Tito e Canto.

-Entrevistador: E foi atendida?

Prof. 4: Foi. Foi a minha primeira opção e veio a primeira opção.

-Entrevistador: Quais motivos levaram a escolha desse livro?

Prof. 4: Dos que veio pra gente escolher o que eu achei melhor foi ele. Tem exemplos do dia-a-dia. É um livro que nem é 100% objetivo e nem 100% prático. Mas tenta misturar e tem exemplos do dia-a-dia. Do cotidiano que facilita o aluno estudar.

-Entrevistador: Você utiliza o livro com frequência nas aulas?

Prof. 4: Utilizo. Principalmente para resolver exercícios e tirar dúvidas.

-Entrevistador: Para planejar suas aulas você segue o roteiro proposto no livro didático. Consulta vários livros do ensino médio e elabora um roteiro próprio ou segue o mesmo roteiro à muitos anos. Como é que acontece?

Prof. 4: O roteiro eu tento seguir o do ENEM. Os conteúdos que são cobrados no ENEM eu coloco no plano de aula.

-Entrevistador: Sobre a experimentação. O que você acha da forma que experimentação é abordada neste livro?

Prof. 4: Tem alguns exemplos, mas não são muitos não e desenvolvo pouco experimento por que lá no colégio já não tem laboratório. Só são duas aulas semanais. Muito conteúdo aí às vezes eu passo algum experimento. No primeiro ano, identificação de ácidos e bases. Eu mando um aluno levar uma laranja, outro levar um detergente e um levar uma folhinha de repolho roxo, aí fiz um suco e uso como identificador. Misturas, sempre eu tento utilizar exemplos do dia-a-dia. Mas coisas poucas.

-Entrevistador: Você considera importante desenvolver experimentos com os alunos?

Prof. 4: É importante. É uma maneira que faz com que o aluno assimile mais o conteúdo.

-Entrevistador: Tem laboratório na escola?

Prof. 4: Não.

-Entrevistador: Mas você acredita que dá pra desenvolver experimentos mesmo que a escola não possua laboratório?

Prof. 4: Alguns dá. Faz algumas adaptações e dá pra fazer né?

-Entrevistador: É. No caso você utiliza experimento, mas a frequência é pouca?

Prof. 4: É escassa.

-Entrevistador: Mas assim, quando você faz, segue o roteiro proposto no livro ou você planeja um diferente?

Prof. 4: Não. É o que tá proposto no livro. Eu tento conciliar né, o livro e o material que eu tenho disponível. No caso, exemplos do dia-a-dia. Ligações iônicas, sal dissolvido na água. Ligação molecular açúcar. Identifica que um conduz corrente elétrica e outro não conduz.

-Entrevistador: Na hora que você tá desenvolvendo o experimento você faz como? Mostra pra depois eles fazerem?

Prof. 4: Geralmente eu faço durante. A medida que eu vou ministrando o conteúdo eu paro e faço uma atividade prática.

-Entrevistador: No caso você faz na sala de aula mesmo né?

Prof. 4: É.

-Entrevistador: Você pede a eles que façam relatório?

Prof. 4: Eu peço que eles façam as observações e comentem o que viu e o que não viu. Porque isso acontece.

-Entrevistador: O que você acha do comportamento deles durante as aulas envolvendo experimentos?

Prof. 4: É tem alguns que demostram interesse. Porque sai daquela rotina de só copiar e resolver exercícios e outros não tem interesse de maneira alguma mesmo. O que falta hoje é interesse mesmo.

-Entrevistador: Por parte dos alunos?

Prof. 4: É isso mesmo. Mas é bom é válida. Qualquer tipo de ensino é válido. Principalmente quando tem experimentos que leva a realidade do aluno pra facilitar a assimilação.

ENTREVISTA PROFESSOR 5

-Entrevistador: Bom dia?

Prof. 5: Bom dia!

-Entrevistador: Sua formação é ?

Prof. 5: Em química licenciatura. Química licenciatura pela federal. Pela federal de Sergipe.

-Entrevistador: Além da graduação você fez algum outro curso?

Prof. 5: Fiz. Fiz pós graduação em gestão escolar e mestrado em química.

-Entrevistador: Leciona em quantas escolas?

Prof. 5: Só no Murilo Braga.

-Entrevistador: A quanto tempo você ensina?

Prof. 5: De estado, vai fazer 9 anos, como efetivo. Mas já ensinava antes. Ao todo deve da uns 11 ou 12 anos.

-Entrevistador: Muito tempo já.

Prof. 5: É tem um tempinho já.

-Entrevistador: Você participa de algum curso de formação continuada grupo de estudos?

Prof. 5: Não.

-Entrevistador: Pesquisas?

Prof. 5: Também não.

-Entrevistador: Sobre a escolha do livro didático, como aconteceu aqui na escola?

Prof. 5: A gente não deu pra reunir os professores, cada um olhou. Não deu pra reunir os professores de química né. Mas cada um fez uma análise dos livros e chegamos a um consenso que seria esse que estamos adotando aqui na escola.

-Entrevistador: E pra você o qual era melhor?

Prof. 5: Eu não estou lembrado o nome. É química como protagonista. O que a gente tá utilizando.

-Entrevistador: No caso você avaliou e o que você achou melhor foi o que foi adotado.

Prof. 5: É foi isso mesmo.

-Entrevistador: Foi à primeira opção que vocês pediram foi atendida?

Prof. 5: Foi atendida a primeira opção.

-Entrevistador: E os motivos. Você lembra mais ou menos o que chamou a atenção pra escolher?

Prof. 5: Bom. Aparentemente uma proposta mais inovadora um pouco diferente dos livros mais tradicionais. Então a proposta que me chamou mais a atenção.

-Entrevistador: E você utiliza com frequência o livro didático?

Prof. 5: Só mais pra questão de resolução de exercícios e pra fazer alguma leitura de texto.

-Entrevistador: E sobre o planejamento, você tem algum método específico para planejar as aulas? Segue algum roteiro? Segue o livro?

Prof. 5: Olha! Geralmente eu sigo o planejamento que eu venho seguindo já há vários anos mesmo. Já tenho um roteiro pronto.

-Entrevistador: Sobre a experimentação é abordada nesse livros? Teve a curiosidade de parar pra olhar como é que ela vem no livro?

Prof. 5: Não! Porque como eu praticamente não uso a experimentação em sala de aula que é um proposta que eu venho tentando fazer mas ainda não consegui.

-Entrevistador: Mas você acha importante o uso da experimentação nos alunos de química?

Prof. 5: Acho muito importante. Chama muito mais a atenção do aluno.

-Entrevistador: A escola possui laboratório?

Prof. 5: Possui.

-Entrevistador: Esta em funcionamento?

Prof. 5: Não. Não esta funcionando. Também a gente tem uma proposta, pra ver se esse ano a gente consegui reativar e fazer alguns trabalhos com ele.

-Entrevistador: Você acredita que mesmo que não tenha laboratório dar pra fazer algumas atividades em sala de aula?

Prof. 5: Com certeza. Tem varias praticas que da pra ser feita em sala de aula.

-Entrevistador: Mas atualmente mesmo você não está desenvolvendo nenhuma atividade.

Prof. 5: Não. Não.

APÊNDICE C

Mapa de Episódios – Professor 1

Mapa de Episódios – Professor 2

MAPA DE EPISÓDIOS – PROFESSOR 1									
AULA EXPERIMENTAL: Processos de Separação de Misturas									
Momentos	Posição	Tipo de Conteúdo do Discurso	Episódio	Tempo: Inicial-Final	Sequência Discursiva	Tempo: Inicial-Final	Abordagem Comunicativa	Intenções	Comentários contextuais
O professor interage com toda a turma	Frontal	Discurso de gestão e manejo de classe	1-Organização dos alunos no laboratório.	00:00-01:18	-	-	-	-	A turma é dividida em três grupos de modo que cada grupo ocupe uma bancada.
		Discurso de Agenda	2- Relembrando sobre o que foi solicitado na aula anterior e apresentando a atividade a ser realizada.	01:18-01:48	-	-	-	-	O professor relembra que solicitou aos alunos a leitura do livro na parte referente ao fracionamento de misturas, prática que será realizada.
		Discurso de conteúdo	2-Retomando/Introduzindo ideias necessárias para o desenvolvimento da atividade – As substâncias tem diferentes propriedades, o que permite o fracionamento das misturas.	01:48-02:08	Sequência única	-	Não Interativa/ autoridade	Introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’	O professor discute sobre as propriedades das substâncias que permitem o fracionamento das mesmas.
		Discurso de gestão e manejo de classe	3-Divisão dos grupos e orientações.	02:08-03:30	-	-	-	-	O professor orienta os alunos quanto à organização para a realização da atividade prática.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	4-Propondo o fracionamento do sistema água e óleo. Os alunos devem caracterizar o sistema e efetuar o seu	03:30-04:54	Sequência única	-	Não-interativa / autoridade	Criar um problema	O professor propõe a atividade ao grupo, ao tempo em que coloca vidrarias e reagentes na bancada.

			fracionamento, recuperando os seus componentes.						O professor para por um segundo para chamar atenção de alunos que chegaram atrasados.
	Bancada do grupo B	Discurso de conteúdo	6 – Propondo o fracionamento do sistema sal e areia, de modo a recuperar todas as substâncias envolvidas.	04:54-05:38	Sequência única	-	Não-interativa / autoridade	Criar um problema	Os alunos devem recuperar a água o sal e a areia.
	Bancada do grupo c	Discurso de Conteúdo	7 – Propondo o fracionamento do sistema sal e areia, de modo a recuperar o sal.	05:38- 06:27	Sequência única	-	Não-interativa / autoridade	Criar um problema	Neste grupo os alunos devem recuperar somente o sal.
	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	8-Discussão sobre o método de fracionamento.	06:27-06:51	Sequência única	-	Interativa / dialógica	Criando um problema	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
-	Mesa do professor	-	9-Arrumando material.	06:51-07:04	-	-	-	-	O professor se dirige a mesa arruma alguns objetos e leva um objeto até a bancada do grupo B.
O professor interage com toda a turma	Frontal	Discurso de Gestão e manejo de classe	10- Discussão sobre atividades anteriores.	07:04-07:21	-	-	-	-	O professor responde um questionamento de uma aluna sobre atividades extras.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	11- Discussão sobre as propriedades da mistura.	07:21-07:41	Sequência única	-	Interativa / dialógica	Criando um problema	O professor propõe alguns questionamentos aos alunos para que discutam no grupo.
	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	12- Discussão sobre o método de fracionamento.	07:41-09:13	Classificando o sistema. Identificando a	07:41-08:13 08:13-08:30	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.

					propriedade envolvida no fracionamento do sistema água e óleo				
					Aprendendo a manusear o funil de decantação	08:30-09:00			
					Relaciona a posição do líquido em função da densidade	09:00-09:13			
	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	13-Discussão sobre o método de fracionamento.	09:13-10:09	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
	Bancada do grupo B	Discurso Procedimental	14-Montagem de aparatos experimentais.	10:09-11:36	-	-	-	-	O professor ensina a dobrar o papel filtro.
	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	15- Discutindo os resultados.	11:36-13:33	Observando o experimento	11:36-12:09	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
					Identificando as propriedades	12:10-13:33			
	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	16- Discutindo sobre o método de separação.	13:33-14:36	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos e impõe que os alunos corrijam o erro procedimental.
	Bancada	Discurso de	17-Distribuição de material.	14:36-15:44	-	-	-	-	O professor entrega o

	do grupo A	gestão e manejo de classe							material para que eles refaçam a atividade.
	Bancada do grupo B	-	18-Observando os alunos realizando a atividade.	15:44-15:54	-	-	-	-	O professor observa os alunos fazendo a atividade.
	Bancada do grupo C	Discurso de Conteúdo	19- Discutindo sobre o método de separação.	15:54-16:44	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
	Bancada do grupo C	Discurso procedimental	20-Ensinando a usar o papel filtro.	16:44-18:05	-	-	-	-	O professor ensina como proceder na filtração.
	Bancada do grupo C	Discurso de Conteúdo	21- Discutindo sobre o método de separação.	18:05-18:33	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
	Bancada do grupo A	Discurso procedimental	22- Orientação quanto ao uso do material.	18:33-19:07	-	-	-	-	O professor orienta a usar o óleo da atividade anterior.
-	Deslocamento	-	23- Procura de material	19:07-19:24	-	-	-	-	O professor procura alguma coisa pelo laboratório.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo.	24- Discutindo sobre o método de separação.	19:24-21:02	Discutindo o método	19:24-19:52	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
					Classificando a mistura	19:52-20:26			
					Identificando o método de separação	20:27-21:02			
	Bancada do grupo C	Discurso procedimental	25-Discutindo sobre o procedimento.	21:02-21:43	-	-	-	-	O professor discute com os alunos como proceder no

									aquecimento da amostra
	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	26- Discutindo sobre o método de separação.	21:43-25:54	Discutindo o método	21:43-22:17	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
					Questionand o	22:18-22:50			
					Aplicação e validação dos conceitos	22:51-25:54			
-	Desloca mento	-	27-O professor atende o celular.	25:54-26:52	-	-	-	-	-
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo C	Discurso procedimental	28-Orientação sobre como proceder no próximo passo da atividade.	26:52-27:12	-	-	-	-	O professor fala o que eles devem fazer.
	Bancada do grupo A	Discurso procedimental	29- O professor mostra como usar o aquecedor e pede que eles aqueçam o óleo.	27:12-28:09	-	-	-	-	O professor mostra como utilizar o aquecedor.
	Bancada do grupo B	Discurso procedimental	30- Montagem do aparato de destilação.	28:09-28:56	-	-	-	-	O professor mostra como montar o aparato de destilação.
	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	31- Discutindo sobre o método de separação.	28:56-32:28	-	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	32- Discutindo sobre o método de separação.	32:28-33:35	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor discute com os alunos sobre o aquecimento do óleo que fez com o restante da água evaporasse.
	Bancada do grupo	Discurso de Conteúdo	33- Discutindo sobre o método de separação.	33:35-34:45	Sequência única	-	Interativa / de	Guiando o processo de	O professor faz alguns questionamentos a fim

	C						autoridade	internalizaçã o	de desenvolver o conteúdo científico.
	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	34- Discutindo sobre o método de separação.	34:45-35:33	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
-	Desloca mento	-	35-Procure de material.	35:33-36:22	-	-	-	-	O professor procura e organiza alguns materiais.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	36- Discutindo sobre o método de separação	36:22-36:38	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
-	Desloca mento	-	37-Professor atende o celular.	36:38-37:19	-	-	-	-	-
-	Desloca mento	Discurso de gestão e manejo de classe	39-Limpeza da bancada.	37:19-38:58	-	-	-	-	O professor limpa a bancada na qual foi derramado óleo durante o desenvolvimento da atividade.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo B	Discurso de Conteúdo	40- Discutindo sobre o método de separação.	38:58-40:20	Sequência única	-	Interativa / de autoridade	Guiando o processo de internalizaçã o	O professor faz alguns questionamentos a fim de desenvolver o conteúdo científico.
O professor interage com toda a turma	Desloca mento	Discurso de gestão e manejo de classe	41-Organização dos grupos.	40:20-41:56	-	-	-	-	O professor organiza os grupos para que eles apresentem aos colegas a atividade realizada.

-	-	-	42- Apresentação das atividades dos grupos.	41:56-50:20	-	-	-	-	Cada grupo apresenta a sua atividade para os demais colegas.
	Deslocamento	Discurso de gestão e manejo de classe	43- Organização do laboratório.	50:20-50:48	-	-	-	-	Os alunos descartam os materiais e arrumam o laboratório

MAPA DE EPISÓDIOS – PROFESSOR 2									
AULA EXPERIMENTAL: Processos de Separação de Misturas									
Momentos	Posição	Tipo de Conteúdo Discurso	Episódio	Tempo: Inicial-Final	Sequência Discursiva	Tempo: Inicial-Final	Abordagem Comunicativa	Intenções	Observações Gerais e Erros Conceituais
O professor interage com toda a turma	Frontal	Discurso de Agenda	1-Organizando a turma e dividindo em grupos.	00:00-00:43	-	-	-	-	O professor comunica como será realizada a aula e solicita aos alunos que se dividam em três grupos diferentes.
		Discurso de Conteúdo	2-Classificando a mistura de água e óleo, água e areia e milho e feijão.	00:43-01:00	Sequência única	-	Não-interativa / autoridade	Introduzindo e desenvolvendo a 'estória científica'	O professor classifica os três tipos de misturas que serão usadas.
		Discurso de Conteúdo	3-O professor informa qual será o objetivo da atividade e passa todos os procedimentos necessários para o desenvolvimento da atividade.	01:00-01:21	-	-	Não-interativa / autoridade	Criando um problema	Novas informações sobre o desenvolvimento da aula.
		Discurso de conteúdo	4-Retomando/Introduzindo ideias necessárias para o desenvolvimento da atividade.	01:21-01:32	Sequência única	-	Não-interativa / autoridade	Introduzindo e desenvolvendo a 'estória científica'	O professor retoma alguns conceitos estudados na aula anterior, como número de componentes, quantidade de fases e tipo de mistura.
		Discurso de Gestão e manejo de classe	5-Organizando da turma.	01:32-02:29	-	-	-	-	O professor organiza a turma e divide os grupos.
-	Mesa do	-	6-Separando o material.	02:29-02:47	-	-	-	-	O professor separa o

	professor								material para ser entregue a turma
O professor interage com toda a turma	Deslocamento	Discurso de Gestão e manejo de classe	7-Entregando o material.	02:47-05:11	-	-	-	-	O professor entrega o material a ser separado para cada grupo.
O professor interage com grupos em particular	Bancada do grupo A	Discurso de Conteúdo	8-Characterizando as substâncias envolvidas na mistura, bem como a mistura.	05:11-07:02	Sequência única	-	Interativa /autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor discute com os alunos sobre as principais características da mistura.
	Bancada do grupo C	Discurso de conteúdo	9-Propondo um método de separação.	07:02-09:18	Identificando o método de fracionamento	07:02-07:30	Interativa /autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor discute com os alunos algumas propriedades a fim de selecionar o método de fracionamento.
					Definindo o método de fracionamento	07:31-07:46			
					Classificando a mistura	07:47-09:18			
	Bancada do grupo B	Discurso de conteúdo	10- Selecionando um método de separação.	09:18-14:04	Identificando os componentes	09:18-10:00	Interativa /autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor discute com os alunos algumas propriedades a fim de selecionar um método.
					Identificando as propriedades	10:01-12:07			
					Identificando o método de separação	12:08-14:04			
	Bancada do grupo A	Discurso de conteúdo	11-Discutindo sobre as propriedades da mistura.	14:04-15:36	Sequência única	-	Interativa /autoridade	Guiando o processo de internalização	O professor discute com os alunos as principais propriedades da mistura.
	Bancada do grupo	Discurso de Gestão e	12-Entrega de material.	15:36-15:54	-	-	-	-	O professor entrega mais um papel filtro

	B	manejo de classe							para o grupo.
	Bancada do grupo A	Discurso de Gestão e manejo de classe	13-Preparando para apresentar a atividade.	15:54-16:09	-	-	-	-	O professor orienta quanto à apresentação da atividade para os colegas.
O professor interage com toda a turma	Frontal	Discurso de Gestão e manejo de classe	14- Preparando para apresentar a atividade.	16:09-18:25	-	-	-	-	O professor organiza os grupos para apresentar a atividade.
-	Quadro de giz	-	15-Passando informações no quadro.	18:25-18:58	-	-	-	-	O professor escreve algumas informações no quadro.
O professor interage com toda a turma	Frontal	Discurso de gestão e manejo de classe	16- Preparando para apresentar a atividade.	18:58-20:56	-	-	-	-	O professor organiza os grupos para que eles apresentem aos demais a atividade.
	Frontal	Discurso de Conteúdo	17-Apresentação das atividades.	20:56-27:54	-	-	Interativa/ autoridade	Guiando o processo de internalização	Os alunos apresentam suas atividades para os demais com a ajuda do professor.
	Frontal	Discurso de gestão e manejo de classe	18-Encerramento da aula.	27:54-28:57	-	-	-	-	O professor faz os últimos comentários e passa algumas informações para a prova.

