

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A  
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA**

**THAÍS ANDRESSA LOPES DE OLIVEIRA**

**UM OLHAR FREIREANO PARA O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE  
ATIVIDADES DE ENSINO A PARTIR DA PERGUNTA DOS  
ESTUDANTES SOBRE PETRÓLEO**

**MARINGÁ - PR  
2018**

**THAÍS ANDRESSA LOPES DE OLIVEIRA**

**UM OLHAR FREIREANO PARA O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE  
ATIVIDADES DE ENSINO A PARTIR DA PERGUNTA DOS  
ESTUDANTES SOBRE PETRÓLEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pimentel da  
Silveira

**MARINGÁ - PR  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

0480

Oliveira, Thais Andressa Lopes de  
Um olhar freireano para o processo de construção  
de atividades de ensino a partir da pergunta dos  
estudantes sobre petróleo / Thais Andressa Lopes de  
Oliveira. -- Maringá, PR, 2018.  
195 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pimentel da  
Silveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-  
Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática,  
2018.

1. Ensino e aprendizagem - Química. 2. Química -  
Ensino. 3. Pedagogia da pergunta. 4. Freire, Paulo,  
1921-2007. I. Silveira, Marcelo Pimentel da, orient.  
II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de  
Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em  
Educação para a Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 23.ed. 540.7

Márcia Regina Paiva de Brito - CRB-9/1267

**THAÍS ANDRESSA LOPES DE OLIVEIRA**

**Um olhar freireano para o processo de construção de atividades  
de ensino a partir da pergunta dos estudantes sobre petróleo**

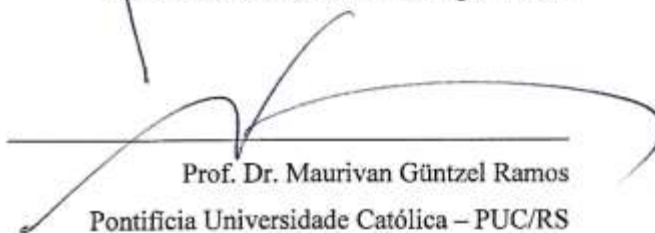
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em *Ensino de Ciências e Matemática*.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira  
Universidade Estadual de Maringá – UEM



---

Prof. Dr. Maurivan Guntzel Ramos  
Pontifícia Universidade Católica – PUC/RS



---

Prof. Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis  
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 27 de Fevereiro de 2018.

Aos meus pais, Benedita e Juarez, que sempre acreditaram no poder libertador da educação.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e por ser meu refúgio nas horas de angústia e incertezas. A Ele também agradeço por ter me proporcionado conhecer pessoas incríveis que contribuíram para a construção deste trabalho, seja com suas sugestões, com seus conselhos, com sua amizade, com seu carinho, com seu abraço amigo ou com sua amorosidade.

Agradeço antes de todos aos meus pais.

À minha mãe, que mesmo só tendo feito até a quarta série do primário, me ensinou a ler, escrever, desenhar, e amar a natureza. Ela me ensinou a ser curiosa e ir atrás dos porquês do universo. Admiro sua força, e tenho certeza que, se aceitasse o desafio de voltar a estudar, seria uma bióloga/ arqueóloga incrível.

Ao meu pai agradeço por ser minha inspiração e exemplo de honestidade, compromisso e de luta. Jamais tive vergonha de dizer que meu pai era pedreiro (hoje caminhoneiro). Ao contrário, eu sinto muito orgulho do pai batalhador que tenho, que nunca desistiu de lutar mesmo quando as coisas ficaram muito difíceis. Foi com meu pai que aprendi que a educação é a única esperança de uma pessoa pobre mudar sua realidade. Primeiro ao conscientizar-se de que, sim, é possível mudar; e segundo pela persistência em alcançar seus objetivos por meio da educação.

Agradeço a eles ainda por me ensinarem a ser gente! A não ter preconceitos, a respeitar o meu próximo, e ajudar quem quer que seja sem jamais pedir algo em troca. E, por fim, agradeço-lhes por me darem o maior presente de todos: minha irmã, que é a pessoa que mais amo no mundo. A ela, aproveitando a oportunidade, agradeço por sua amizade, carinho, companheirismo e, por sempre se fazer pronta a me ajudar.

E, antes de passar aos demais agradecimentos, eu não poderia deixar de agradecer ao Leonardo por tudo que representa na minha vida nos seis anos que estamos juntos. Agradeço por seu amor incondicional e, principalmente, por sua amizade ao ouvir meus desabafos pacientemente, por me aconselhar quando julga necessário e por me tirar do emaranhado de perguntas às quais vivo imersa, ao contar sobre sua pesquisa de mestrado no ‘universo’, para mim desconhecido, da Metrologia. Seu amor é o que me faz vencer os obstáculos.

Continuando o exercício da gratidão, agradeço ao meu orientador, professor Dr. Marcelo Pimentel da Silveira, por ter me apresentado Paulo Freire, por cuja pedagogia tenho

me aventurado nos últimos dois anos; por sua amizade e por ser exemplo de educador comprometido com a sua prática docente, me inspirando a cada novo convite à reflexão.

À professora Dr<sup>a</sup>. Neide Maria Michellan Kiouranis e ao professor Dr. Maurivan Güntzel Ramos meus mais sinceros agradecimentos pela acolhida. A qualificação e a defesa foram momentos importantes de aprendizado, por meio de um diálogo frutífero, que guardarei sempre com muito carinho em minha trajetória como professora.

Não poderia deixar de agradecer aos docentes e discentes do PCM, à Sandra por ser alguém com quem a conversa é sempre agradável, e cujo profissionalismo e comprometimento me inspiram a cada dia. E aos membros do Conselho Acadêmico, que me acolheram e me ensinaram muito nesse ano como Representante Discente do Mestrado, espero ter conseguido cumprir com maestria a minha função. Foi uma experiência única.

As grandes recompensas da pós-graduação serão, com certeza, o aprendizado, as boas lembranças e os amigos que espero levar para toda vida. Meus agradecimentos à Glaucia, a Vivian, a Gabi, ao Wilians, a Grazi, a Vanessa e a Mônica por serem pessoas com quem é sempre bom encontrar nos corredores da Universidade. À Pamela e ao Matheus por serem agradável companhia para conversar e escrever.

E, agradeço especialmente a Lorena e a Fernanda pela relação fraternal que construímos. Conhecer a Lorena foi, sem dúvidas, um grande presente do destino. Com ela a conversa é sempre leve, revigorante, fluida e enriquecedora. Uma amizade que nasceu tão natural quanto respirar e que espero que seja tão duradora quanto à amizade que tenho com a Fernanda. Fiel escudeira e companheira de todas as horas, a Fer é a irmã que a vida me deu e, cuja amizade nasceu ainda no Ensino Fundamental, lá em 2001, e perdura até hoje no mestrado. Que nossos caminhos continuem a se entrelaçar!

E, por fim, meu muito obrigado aos colegas do Pibid Química UEM, em especial à Fernanda Caroline, o Jhonny e o Luan, que me auxiliou no contato com os alunos. E, à professora e aos alunos que fizeram com que essa pesquisa fosse possível.

## CANÇÃO ÓBVIA

*Escolhi a sombra de uma árvore para meditar  
no muito que podia fazer enquanto te esperava  
quem espera na pura esperança  
vive um tempo de espera qualquer.*

*Por isso enquanto te espero  
trabalharei nos campos e dialogarei com homens, mulheres e crianças  
minhas mãos ficarão calosas  
meus pés aprenderão os mistérios dos caminhos  
meu corpo será queimado pelo sol  
meus olhos verão o que nunca tinham visto  
meus ouvidos escutarão ruídos antes despercebidos  
na difusa sonoridade de cada dia.*

*Desconfiarei daqueles que venham me dizer  
à sombra daquela árvore, prevenidos  
que é perigoso esperar da forma que espero  
que é perigoso caminhar  
que é perigoso falar...  
porque eles rechaçam a alegria de tua chegada.  
Desconfiarei também daqueles que venham me dizer  
à sombra desta árvore, que tu já chegaste  
porque estes que te anunciam ingenuamente  
antes de denunciavam.*

*Esperarei por ti como o jardineiro  
que prepara o jardim para a rosa  
que se abrirá na primavera.*

*Paulo Freire*



OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes de. **Um olhar freireano para o processo de construção de atividades de ensino a partir da pergunta dos estudantes sobre petróleo**, 2018. 195 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Marcelo Pimentel da Silveira. Maringá, 2018.

## RESUMO

A presente pesquisa fundamenta-se nos pressupostos da didática freireana, com destaque às noções de diálogo, curiosidade, pedagogia da pergunta e temas geradores. Esta pesquisa teve como objetivo compreender como as perguntas dos estudantes sobre um determinado tema podem contribuir para a elaboração e aplicação de atividades de ensino. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso, no qual os participantes foram 134 estudantes da 3ª série do Ensino Médio e a professora responsável pelas turmas nas quais ocorreu a aplicação da intervenção que constituiu o Caso em questão. Inicialmente foi solicitado aos estudantes que fizessem perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o tema Petróleo. Com base nas mais de 400 perguntas, foi construída uma sequência de atividades, pautada no Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa que possibilitou trabalhar o tema de forma abrangente. Nesse contexto, a coleta de dados para essa pesquisa foi feita por meio do levantamento das perguntas dos estudantes, complementado pelo diário da pesquisadora, e pela aplicação de questionários junto aos ex-alunos e a professora. Os dados obtidos foram analisados utilizando-se do método da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2013). A análise das perguntas revelou que as escolhas feitas durante o processo de planejamento foram coerentes, tendo em vista que os focos de interesse dos estudantes foram contemplados nas atividades propostas contribuindo para que eles reformulassem suas concepções iniciais sobre o tema. Os questionários, por sua vez, revelaram a aceitação da proposta pelos alunos e pela professora das turmas, à medida que contribuiu para aprendizagem, despertou o interesse, melhorou o relacionamento entre os alunos e a professora em sala de aula, além de fomentar nos alunos o gosto pela investigação. Espera-se, portanto, que essa pesquisa possa contribuir para a formação docente, quanto ao reconhecimento do papel que as perguntas dos alunos exercem no processo de ensino e aprendizado, e das potencialidades de se partir das perguntas para a construção de atividades de ensino.

**Palavras-chave:** Ensino e Aprendizagem, Ensino de Química, Paulo Freire, Pedagogia da Pergunta.

OLIVEIRA, Thaís Andressa Lopes de. **A freirean look at the teaching activities construction process from the petroleum student question**, 2018. 195 f. Dissertation (Master in Education) - State University of Maringá. Supervisor: Marcelo Pimentel da Silveira. Maringá, 2018.

### ABSTRACT

This research is based on the presuppositions of Freirean didactics, with emphasis on the notions of dialogue, curiosity, pedagogy of the question and generating themes. This research aimed to understand how students' questions about a given topic can contribute to the elaboration and application of teaching activities. This qualitative research is a case study type. The participants were 134 students from the 3rd grade of High School and the teacher responsible for the classes in which the intervention that constituted this case in question occurred. The students were been invited to ask questions about what they would like to know about Oil. Based on more than 400 questions, a sequence of activities were build based on the Jigsaw Method of Cooperative Learning that made it possible to work on the theme comprehensively. In this context, the data collection for this research was been done by means of the survey of the students' questions, complemented by the diary of the researcher, and by the application of questionnaires with the former students and the teacher. The analysis of the obtained data were been made by using the Discursive Textual Analysis method (MORAES; GALIAZZI, 2013). The analysis of the questions revealed that the choices made during the planning process were consistent, since the focus of interest of the students was included in the proposed activities, helping them to reformulate their initial conceptions on the theme. The questionnaires, in turn, revealed the acceptance of the proposal by the students and the class teacher, as it contributed to learning, aroused interest, improved the relationship between the students and the teacher in the classroom, and fostered in the students the taste for research. It is expected, therefore, that this research can contribute to teacher education, as well as the recognition of the role students' questions play in the teaching and learning process, and the potentialities of asking questions to construct teaching activities.

**Key words:** Teaching and Learning, Teaching of Chemistry, Paulo Freire, Pedagogy of the Question.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AC	- Atividade Cooperativa
ATD	- Análise Textual Discursiva
CECUP	- Centro de Educação e Cultura Popular
CTS	- Ciência-Tecnologia-Sociedade
ENEM	- Exame Nacional do Ensino Médio
ENEQ	- Encontro Nacional de Ensino de Química
GB	- Grupo(s) de Base
GE	- Grupo(s) de Especialistas
ICAE	- International Council for Adult Education
IDAC	- Instituto de Ação Cultural
INODEP	- Institute Ecuménique au Service du Développement des Peuples
MCP	- Movimento de Cultura Popular do Recife
MOVA-SP	- Movimento de Alfabetização da Cidade de São Paulo
PETROBRAS	- Petróleo Brasileiro S.A
PIBID	- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PCN	- Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	- Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	- Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PUC-SP	- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SD	- Sequência Didática
SESI	- Serviço Social da Indústria
UEM	- Universidade Estadual de Maringá
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas
USA	- United States of America
USP	- Universidade de São Paulo

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1</b> - Ciclos do Pensamento de Paulo Freire .....	28
<b>Figura 2</b> - Etapas do Método Paulo Freire .....	32
<b>Figura 3</b> - Representação da busca pelo saber .....	42
<b>Figura 4</b> - Elementos que concorrem para expressão da pergunta .....	48
<b>Figura 5</b> - Momentos do Educar pela Pesquisa .....	54
<b>Figura 6</b> - Representação de um quadro com a classificação de proposições em Mitos ou Verdades .....	76
<b>Figura 7</b> - Exemplo de uma caixa utilizada na 'Dinâmica da Caixinha' .....	77
<b>Figura 8</b> – Respostas do Grupo de Base 2 à “Dinâmica da Caixinha’ .....	77
<b>Figura 9</b> - Respostas do Grupo de Base 6 à “Dinâmica da Caixinha’ .....	78
<b>Figura 10</b> - Distribuição dos alunos nos Grupos de Base e de Especialistas .....	80
<b>Figura 11</b> – Resposta Final do Grupo de Base 2 à “Dinâmica da Caixinha’ ...	86
<b>Figura 12</b> - Resposta Final do Grupo de Base 2 à “Dinâmica da Caixinha’ .....	86
<b>Figura 13</b> - Categorias emergentes das perguntas dos alunos sobre o que gostariam de aprender sobre Petróleo .....	99
<b>Figura 14</b> - Apresentação dos objetos da caixa do Grupo de Base 3 da turma C .....	139
<b>Figura 15</b> - Apresentação dos objetos da caixa do Grupo de Base 2 da turma A .....	140

## LISTA DE QUADROS

	<b>Página</b>
<b>Quadro 1</b> - Organização da obra freireana segundo os Ciclos de Pensamento de Paulo Freire .....	28
<b>Quadro 2</b> - Trabalhos de pesquisa com enfoque nas perguntas do professor .....	57
<b>Quadro 3</b> - Trabalhos de pesquisa com enfoque nas perguntas dos alunos .....	62
<b>Quadro 4</b> - Etapas de desenvolvimento da sequência didática .....	70
<b>Quadro 5</b> - Etapas de aplicação da Sequência Didática .....	74
<b>Quadro 6</b> - Proposições: Mito ou Verdade? .....	75
<b>Quadro 7</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE – História .....	81
<b>Quadro 8</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE - Indústria Petroquímica .....	81
<b>Quadro 9</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE – Refino .....	82
<b>Quadro 10</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE - Aspectos social, político e econômico do Petróleo .....	83
<b>Quadro 11</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE - Impactos Ambientais .....	83
<b>Quadro 12</b> - Exemplos de atividades realizadas no GE - Propriedades Químicas .....	84
<b>Quadro 13</b> - Organização da pesquisa .....	91
<b>Quadro 14</b> - Categorias emergentes das perguntas dos alunos sobre Petróleo .....	100
<b>Quadro 15</b> - Relações entre os Focos de Interesse e os subtemas dos GE .....	126
<b>Quadro 16</b> - Categorias emergentes da Questão Inicial .....	128
<b>Quadro 17</b> - Respostas dos alunos a Questão Inicial .....	130
<b>Quadro 18</b> - Respostas dos alunos a Questão 3 do Questionário Feedback .....	134
<b>Quadro 19</b> - Pontos Positivos da Atividade sobre Petróleo .....	144
<b>Quadro 20</b> - Pontos Negativos da Atividade sobre Petróleo .....	156

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 A EDUCAÇÃO COMO SONHO POSSÍVEL: SOBRE O LEGADO DE PAULO FREIRE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>
2.1 DAS EXPERIÊNCIAS DE VIDA À EXPERIÊNCIA COMO PEDAGOGO: UMA TENTATIVA DE BIOGRAFIA .....	18
2.2 UM ACERVO DE IDEIAS: A OBRA E O LEGADO DE PAULO FREIRE PARA A EDUCAÇÃO .....	26
2.3 O MÉTODO PAULO FREIRE: CARACTERÍSTICAS E TERMOS IMPORTANTES .....	30
<b>2.3.1 Diálogo .....</b>	<b>38</b>
<b>2.3.2 Tema Gerador .....</b>	<b>39</b>
<b>2.3.3 Curiosidade e Pergunta .....</b>	<b>41</b>
<b>3 A PERGUNTA DO ALUNO NO PROCESSO EDUCATIVO .....</b>	<b>44</b>
3.1 DIÁLOGO E PERGUNTA COMO OPÇÃO AO ENSINO TRADICIONAL...	45
3.2 A FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ESTUDANTES .....	49
3.3 A PERGUNTA COMO MOTRIZ PEDAGÓGICO .....	51
3.4 A PERGUNTA COMO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	55
<b>4 ELEMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>68</b>
4.1 PROCEDIMENTOS DE ENSINO .....	69
4.2 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA .....	87
<b>4.2.1 Abordagem da Pesquisa .....</b>	<b>87</b>
<b>4.2.2 Tipo de Pesquisa .....</b>	<b>89</b>
<b>4.2.3 Participantes da Pesquisa .....</b>	<b>92</b>
<b>4.2.4 Instrumentos de Coleta de Dados .....</b>	<b>92</b>
4.2.4.1 <i>Questionário</i> .....	92
<b>4.2.5 Análise dos Dados .....</b>	<b>94</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>97</b>
5.1 AS PERGUNTAS DOS ALUNOS .....	98
<b>5.1.1 Identificando focos de interesse nas Perguntas feitas pelos alunos .....</b>	<b>99</b>
<b>5.1.2 Estabelecendo aproximações entre os focos de interesse .....</b>	<b>125</b>
5.2 DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	126
<b>5.2.1 Questão Inicial .....</b>	<b>128</b>
<b>5.2.2 Mitos ou Verdades e Atividade da Caixinha .....</b>	<b>138</b>
5.3 ANÁLISE DA QUESTÃO EXTRA DA AVALIAÇÃO FINAL .....	142
<b>5.3.1 Potencialidades da atividade sobre petróleo .....</b>	<b>144</b>
5.3.1.1 <i>Melhora no aprendizado</i> .....	145

5.3.1.2 <i>Melhora na interação dentro da sala de aula</i> .....	146
5.3.1.3 <i>Trabalho em grupo</i> .....	147
5.3.1.4 <i>Trabalho com menos pessoas</i> .....	150
5.3.1.5 <i>Rompimento com práticas tradicionais</i> .....	151
5.3.1.6 <i>Busca por respostas/ sanar dúvidas</i> .....	153
<b>5.3.2 Limitações do trabalho nos Grupos de Especialistas e de Base</b> .....	<b>155</b>
5.3.2.1 <i>Tempo insuficiente para socialização do aprendizado nos Grupos de Base</i>	156
5.3.2.2 <i>Falta de informações sobre todos os Grupos de Especialistas</i> .....	159
<b>5.4 ANÁLISE GERAL DA PROPOSTA DE VALORIZAÇÃO DA PERGUNTA</b>	<b>160</b>
<b>5.4.1 O papel da pergunta na percepção dos ex-alunos</b> .....	<b>161</b>
<b>5.4.2 Avaliação da proposta de ensino pela professora das turmas</b> .....	<b>167</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>171</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>176</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>183</b>
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO I GOOGLE FORMS: FEEDBACK SOBRE A ATIVIDADE DO PETRÓLEO .....	184
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA PELA PROFESSORA DAS TURMAS .....	185
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO II GOOGLE FORMS: SOBRE O PAPEL DA PERGUNTA .....	186
<b>ANEXOS</b> .....	<b>187</b>
ANEXO 01 – ATIVIDADE INICIAL .....	188
ANEXO 02 – QUESTÃO INICIAL .....	189
ANEXO 03 - ATIVIDADE AVALIATIVA SOBRE O PETRÓLEO .....	190
ANEXO 04 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	194

## 1 INTRODUÇÃO

*Gosto de ser homem, de ser gente, porque sei que minha passagem pelo mundo não é determinada, preestabelecida. Que o meu 'destino' não é um dado, mas algo que precisa ser feito e de cuja responsabilidade não posso me eximir [...]. Daí que insista tanto na **problematização** do futuro e recuse sua inexorabilidade.*

Freire (2002, p. 52)

O modelo tradicional de ensino<sup>1</sup> ainda é marcado por currículos engessados e sobrecarga de conteúdos que, muitas vezes, obrigam o professor a adotar estratégias de ensino que aceleram o processo de aprender, intensificando a imagem da escola como um local de transmissão de conhecimentos.

Essa percepção linear e unilateral do processo de ensino e aprendizagem toma o professor como detentor do conhecimento e da palavra em sala de aula, enquanto aos alunos é atribuída a função passiva de interlocutores, que devem aceitar o que lhes é comunicado sem questionar.

Em processos de ensino nos quais a formulação de perguntas fica condicionada somente ao professor perde-se a oportunidade da promoção de espaços coletivos de aprendizagem, visto que se ignora o fato de que o aluno já chega à escola munido de ideias, dúvidas e curiosidades resultantes de sua vivência, que expressam sua leitura de mundo. Diante disso, surge a necessidade de que sejam propostas novas formas de se conceber o papel do professor dentro da sala de aula. De mero detentor do conhecimento, o professor necessita ser visto como aquele capaz de promover ricos momentos de diálogo e reflexões, por meio da mediação pedagógica e da valorização da palavra do aluno no processo educativo.

Cabe ao professor, portanto, a tarefa de identificar e explorar a leitura de mundo trazida pelos alunos, por meio da adoção de estratégias de ensino que promovam o diálogo e a investigação, de modo que os alunos possam se sentir à vontade para expor suas curiosidades e dúvidas.

Assim, além de expressarem suas curiosidades, as perguntas dos estudantes podem

---

<sup>1</sup> Nesse estudo tomamos a expressão ensino tradicional referindo-se a práticas de ensino nas quais prevalece a reprodução do conhecimento e a ideia do professor como detentor de todo o saber; cabendo aos alunos ficar em silêncio, e tendo como única função copiar, imitar e reproduzir o que é passado pelo professor, sem questionar ou argumentar sobre o assunto em estudo.



servir como norteadoras da ação do professor, seja no ato de planejar ou durante a aplicação de atividades nas quais essas perguntas podem redirecionar a aula para um processo de investigação coletiva, possibilitando a construção/reconstrução de respostas interpretativas para suas próprias indagações sobre o assunto em estudo.

Dessa maneira, buscando romper com a imagem distorcida do papel do professor e do aluno no processo educativo, e buscando possibilitar a construção de um espaço dialógico e de aprendizado coletivo e colaborativo, nasceu a proposta de se partir das perguntas dos alunos sobre um tema gerador para a construção e aplicação de uma sequência de aulas, que mais do que conceitos químicos, visasse a formação cidadã desses alunos.

Nesse contexto, considerando a importância de reconhecer e valorizar o papel que a pergunta do aluno desempenha no processo educativo e acreditando que suas perguntas sobre um determinado tema podem ser orientadoras do processo de planejamento de atividades de ensino, essa pesquisa buscou investigar, à luz de pressupostos freireanos, a seguinte questão: *“De que forma a elaboração e aplicação de atividades de ensino baseadas nas perguntas dos estudantes pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem?”*.

Para tal, o Objetivo Geral da pesquisa consiste em compreender como as perguntas dos estudantes sobre um determinado tema podem contribuir para a elaboração e aplicação de atividades de ensino. Dessa forma, para atingir esse objetivo geral, fez-se necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- analisar e categorizar as perguntas de estudantes do Ensino Médio sobre um tema gerador de Química;
- estudar o processo de estruturação de uma Sequência Didática a partir das perguntas dos estudantes;
- analisar as atividades e estratégias de ensino formuladas para o tema quanto a seu potencial em possibilitar a construção de respostas às perguntas iniciais dos alunos;
- avaliar comparativamente as concepções dos alunos sobre o tema antes e após a aplicação das atividades;
- identificar junto à professora das turmas as dificuldades e contribuições da proposta para a aprendizagem de conceitos de química;
- avaliar a percepção dos ex-alunos quanto à relação de suas perguntas iniciais com as atividades propostas.

Tendo como aporte teórico os fundamentos da pedagogia freireana (FREIRE, 1967; 1989; 1994; 2002), essa dissertação, além deste capítulo de *Introdução*, está estruturada nos seguintes capítulos:

O Capítulo 2, *A Educação como Sonho Possível: sobre o legado de Paulo Freire para o Ensino de Ciências*, apresenta uma breve biografia sobre Paulo Freire, seguida da apresentação do seu método e de alguns termos que assumem um significado próprio em sua pedagogia, e que são fundantes das discussões apresentadas nessa dissertação.

No Capítulo 3, *A Pergunta do Aluno no Processo Educativo*, são expostas algumas reflexões sobre o papel da pergunta no processo de ensino e aprendizagem, de forma que a partir do diálogo com autores da área, se possa estabelecer relações entre os pressupostos de investigação e a pedagogia da pergunta freireana.

No Capítulo 4, *Elementos Metodológicos da Pesquisa*, é feita a caracterização da pesquisa, apresentando-se os procedimentos metodológicos que a nortearam e o contexto em que ela foi desenvolvida. Esse capítulo é, portanto, dividido em cinco partes, nas quais são apresentadas a Abordagem da Pesquisa, o Contexto e os Procedimentos de Ensino referentes ao Caso em estudo, os Procedimentos da Pesquisa e suas Etapas de Investigação, os Sujeitos, os Instrumentos de Coleta de Dados e ao final, os procedimentos de organização e Análise dos Dados.

Já no Capítulo 5, *Resultados e Discussões*, são apresentados e discutidos os resultados dessa investigação. Da apresentação das categorias à análise do processo de construção das atividades que compuseram a Sequência Didática, buscou-se construir respostas ao problema de investigação apresentado.

Finalmente, no Capítulo 6, *Considerações Finais*, são apresentadas as principais conclusões obtidas da análise dos resultados, bem como as respostas construídas ao longo da investigação.

Espera-se, portanto, que os resultados e as reflexões emergentes desta investigação possam contribuir para a realização de ações que visem à valorização das perguntas dos alunos no processo educativo.

## 2 A EDUCAÇÃO COMO SONHO POSSÍVEL: SOBRE O LEGADO DE PAULO FREIRE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

*'Ai, que saudade da professorinha,  
que me ensinou o bê-á-bá'.*

Ataulfo Alves

Considerado Patrono da Educação Brasileira<sup>2</sup> e reconhecido mundialmente pelo método de alfabetização de adultos que leva seu nome, Paulo Freire via na educação a oportunidade de promover a conscientização dos sujeitos sobre seu papel social. Assim, tendo como ponto de partida para a aprendizagem permanente a própria realidade do aluno, Freire estruturou seu método com base nas observações e reflexões de seu trabalho nas regiões periféricas e rurais de Pernambuco.

Alicerçado no diálogo, na investigação, na problematização, e no estudo de temas relacionados à vivência dos educandos, o Método Paulo Freire conquistou não só interessados na alfabetização de jovens e adultos, mas também educadores e pesquisadores de diversas áreas do conhecimento visto que sua pedagogia possui características aplicáveis a diferentes contextos.

Nesse sentido, buscando conhecer as características da pedagogia freireana e suas possíveis aplicações ao Ensino de Ciências/Química e, tendo em vista que “para se recuperar a vida e a obra de Paulo Freire, deve-se, antes de mais nada, recuperar a sua história de vida, e como foi a sua vida” (FREIRE, A., 2001, p. 3), o presente capítulo está estruturado em três partes. Inicialmente, faz-se uma tentativa de biografia, por meio do levantamento de eventos da vida de Paulo Freire que consideramos importantes para a compreensão, não só do seu método de alfabetização, mas também, de sua pedagogia.

É importante salientar que escrever aspectos biográficos sobre o legado de Paulo Freire não é tarefa fácil, tendo em vista a diversidade de estudos e pesquisas existentes sobre sua vida e obra, do qual acabam surgindo informações, muitas vezes, conflitantes. Nesse sentido, priorizaram-se autores consolidados no universo freireano (GADOTTI, 1996; [199-]; FREIRE,

---

<sup>2</sup> Em 2012, a presidenta Dilma Rousseff declarou oficialmente Paulo Freire como Patrono da Educação Brasileira, por meio da Lei nº 12.612, de 13 de abril de 2012.

A., 2001; FREIRE, L., [199-]<sup>3</sup>), não com o propósito de trazer uma biografia extensa sobre sua vida, mas para subsidiar e garantir a fidedignidade de alguns fatos referentes a ela.

Assim, após uma breve apresentação de sua história de vida, é feita a exposição de suas obras principais. E na sequência a caracterização de seu Método e a discussão acerca de alguns termos essenciais para este estudo.

## 2.1 DAS EXPERIÊNCIAS DE VIDA À EXPERIÊNCIA COMO PEDAGOGO: UMA TENTATIVA DE BIOGRAFIA

Paulo Reglus Neves Freire nasceu no dia 19 de setembro de 1921, em Recife-PE. Seu pai, Joaquim Temístocles Freire, era Tenente da Polícia Militar de Pernambuco e sua mãe, Edeltrudes Neves Freire, cuidava da casa e dos filhos. Por sua mãe ser católica e seu pai espírita kardecista, Freire aprendeu desde cedo sobre a importância do respeito e da tolerância nas relações humanas. Foi também com seus pais que ele pegou o gosto pelo aprender.

À sombra das mangueiras que havia no quintal de sua casa, ele aprendeu com seus pais a ler e a escrever. Sua mãe, principalmente, pegava os gravetos que encontrava pelo chão e escrevia palavras de sua infância, frases sobre sua vida cotidiana, sobre o que via e vivenciava. Assim, aprendeu com a mãe a “ler as palavras que o permitiriam ler o mundo a sua volta” (PROJETO MEMÓRIA, 2017) e “[...] aprendeu, já na infância, que a vida deve ser tratada na sua concretude, que o ato de educar vem da solidez da própria vida” (FREIRE, A., 2001, p. 3).

A educação dialógica que recebeu dos pais foi uma forte influência para a forma como Paulo Freire lidou com as mais diversas situações durante sua vida (FREIRE, L., [199-]). Assim, com seis anos de idade e já alfabetizado, o pequeno Paulo Freire ingressou na escola particular de sua primeira professora, Eunice Vasconcelos, a quem carinhosamente chamava de “professorinha”. Com a jovem professora Eunice, Freire aprendeu, além da tarefa de “formar sentenças”, a amorosidade pelos problemas da linguagem.

Eu me entregava com prazer à tarefa de “formar sentenças”. Era assim que ela costumava dizer. Eunice me pedia que colocassem numa folha de papel tantas palavras quantas eu conhecesse. **Eu ia dando forma às sentenças com essas palavras que eu escolhia e escrevia. Então, Eunice debatia comigo o sentido, a significação de cada uma.**

---

<sup>3</sup> As referências (GADOTTI, [199-]) e (FREIRE, L., [199-]) fazem parte da série “Biografias”, do Instituto Paulo Freire, não possuindo indicação de data da publicação. Nesse caso, com base na ABNT NBR 6023 para Referências, utilizou-se a designação [199-] para indicar a publicação dessas obras no final da década de 1990.

Fui criando naturalmente uma intimidade e um gosto com as ocorrências da língua – os verbos, seus modos, seus tempos... A professorinha só intervinha quando eu me via em dificuldade, mas nunca teve a preocupação de me fazer decorar regras gramaticais (GADOTTI, 1996, p. 31, grifo nosso).

Da mesma maneira pela qual pegou gosto pelas palavras por meio dos ensinamentos dados por sua mãe à sombra das mangueiras, o menino Freire se encantou pela forma como as palavras se organizavam e atribuía sentido as coisas ao seu redor. Talvez um indicador do que viria a ser o método de alfabetização que seria utilizado anos mais tarde por ele.

Apesar de ser um menino muito assíduo na escola, Freire era de uma família pobre que sofreu muito com a crise que assolou a economia do Brasil na década de 1920/30. A época em que cursara a escola primária foi um dos períodos mais duros da fome. “Não a fome intensa, mas uma fome suficiente para prejudicar seus estudos” (FREIRE, L., [199-], p. 1).

Aos dez anos de idade se mudou com a família para a cidade de Jaboatão dos Guararapes-PE onde terminou o ensino primário, porém, com treze anos perdeu o pai em um acidente. Foi uma época de muitas dificuldades financeiras, privações materiais e aprendizados. Nos campinhos de futebol brincava com meninos camponeses e filhos de operários com quem “descobriu uma forma diferente de pensar e de se expressar – era a linguagem popular, à qual ele sempre privilegiou usando-a mais tarde como educador” (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Devido às dificuldades financeiras enfrentadas pela família, Freire sofreu com o atraso nos estudos e a impossibilidade de sua mãe em continuar a pagar por eles. Sua mãe viajava frequentemente de Jaboatão à Recife procurando uma escola que lhe desse uma bolsa de estudos, e, quando já estava por desistir encontrou a escola Oswaldo Cruz do senhor Aluizio Araújo que exigiu apenas uma coisa para a concessão da bolsa, que o menino fosse estudioso (FREIRE, A., 2001; GADOTTI, 1996). Assim, com dezesseis anos (idade na qual os rapazes já ingressavam na faculdade) o jovem Paulo Freire iniciou o ginásio, na escola onde mais tarde viria a lecionar.

Após concluir seus estudos secundários, Freire ingressou na Faculdade de Direito do Recife aos vinte e dois anos de idade, onde conheceu a professora primária Elza Maia Costa Oliveira, com quem viria a se casar e ter cinco filhos. Nessa época, foi contratado como professor de língua portuguesa no Colégio Oswaldo Cruz, o mesmo que o havia recebido como

bolsista na adolescência (GADOTTI, 1996). Desistiu, logo na primeira causa<sup>4</sup>, da carreira de advogado e passou a se dedicar à educação.

Em 1947, foi convidado a trabalhar no SESI (Serviço Social da Indústria) do Recife, criado pela Confederação Nacional das Indústrias em acordo com o presidente Getúlio Vargas (1930-1945; 1951-1954)<sup>5</sup>. De assistente, Freire logo passou a diretor da Divisão de Educação e Cultura, no qual pode ter contato com operários e outros trabalhadores. Segundo Freire, A. (2001), Paulo Freire objetivava desenvolver um trabalho a favor das camadas populares, percebendo que “[...] adultos/trabalhadores e a nação precisavam enfrentar a questão da educação e, mais particularmente, da alfabetização” (GADOTTI, 1996, p. 33).

Pelo estudo das relações entre alunos, professores e pais de alunos do SESI, Freire pode conhecer a realidade dos trabalhadores e as particularidades da linguagem (PROJETO MEMÓRIA, 2017). E, principalmente, por meio do contato com o povo, que ele compreendeu sobre a importância do ouvir, dando formato aos seus trabalhos em educação popular. Segundo Freire, A. (2001, p. 7), este período no SESI é um dos marcos do “Pensamento Pedagógico de Paulo Freire”, pois:

[...] é nesse momento que ele vai ter contato com o povo, que ele vai escutar o povo, valorizar e compor sua Teoria do Conhecimento. [...] o ato de Paulo Freire não era ouvir para simplesmente escutar. Era ouvir e trazer isso para o coração, para a sua sensibilidade, para a sua inteligência, para a sua reflexão teórica. Elaborar, sistematizar e devolver “isso” sistematizado ao povo (FREIRE, A, 2001, p. 7).

Dessa preocupação em conhecer a realidade e os anseios dos trabalhadores com quem tinha contato, Freire “entendeu que educar era, sobretudo, discutir as condições materiais de vida do trabalhador comum” (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Assim, a partir da experiência vivenciada no SESI, Paulo Freire passou a se dedicar ainda mais à educação, como professor e como criador de ideias e métodos (GADOTTI, [199-]).

Seu interesse pela educação foi expresso, primeiramente, no seu relatório para o II Congresso Nacional de Educação de Jovens e Adultos, em julho de 1958, convocado pelo, então, presidente Juscelino Kubitschek (1956-1961) que, almejando desenvolver o país

---

<sup>4</sup> “Tratava-se de cobrar uma dívida. Depois de conversar com o devedor, um jovem dentista tímido e amedrontado, deixei-o ir em paz. Ele ficou feliz por eu ser advogado, e eu fiquei feliz por deixar de sê-lo” (GADOTTI, 1996).

<sup>5</sup> Getúlio Vargas (\*1883-1954 †) foi o décimo quarto presidente do Brasil, tendo governado por três vezes: A primeira provisoriamente de 1930 a 1934, sendo reeleito em 1934, no qual governaria até o ano de 1937. Ano em foi instaurado o Estado Novo, uma ditadura que durou de 1937 a 1945, e período no qual participou da criação do SESI. Em 1951 retornou à presidência, no qual governou até agosto de 1954, quando cometeu suicídio.

“cinquenta anos em cinco”, acreditava ser necessária uma educação instrumentalizada para o trabalho. No relatório, Freire foi de encontro a outros relatórios, que tentavam justificar os altos índices de analfabetismo com o suposto desinteresse dos alunos e inexperiência dos professores, ao apontar a necessidade de uma educação popular e humana, argumentando que:

A Educação de Jovens e Adultos deve fundamentar-se na consciência da realidade cotidiana. Não no conhecer letras, palavras ou frases..., o processo de alfabetização não pode se dar sobre, nem para o educando, ele tem que se dar com o educando. Há que se estimular nele a colaboração, a decisão, a participação [...], o aluno deve conhecer-se enquanto sujeito e conhecer os problemas que o aflige no dia-a-dia. Portanto, o aluno deve programar em parte o que num período ele quer aprender. E aprender não se aprende. Não é uma educação bancária. Não se aprende tentando depositar numa cabeça vazia uma porção de conhecimento. Conhecer é um ato que é apren-di-do existencialmente, na existência, no cotidiano, pelo conhecimento local (FREIRE, A., 2001, p. 10).

A preocupação de Paulo Freire com os anseios das camadas mais populares da sociedade causou espanto nos presentes no Congresso citado, ao mesmo tempo em que o firmou como o pedagogo dos oprimidos, anos antes de escrever *Pedagogia do Oprimido* (GADOTTI, 1996).

Do prolongamento do relatório que fez para o II Congresso Nacional de Educação de Jovens e Adultos nasceu sua tese “Educação e Atualidade Brasileira”, que o concedeu o título de doutor e, posteriormente, de livre docente da Universidade do Recife, onde lecionou Filosofia e História da Educação de 1960 a 1964. Porém, é importante salientar que no concurso para a Cátedra da Universidade do Recife, Freire foi aprovado, mas em segundo lugar.

O primeiro lugar foi da professora Maria do Carmo Tavares de Miranda, a primeira mulher Catedrática do Brasil, que defendeu a tese “Educação da Criança na Grécia Antiga”. A professora Maria do Carmo havia feito doutorado na Alemanha, onde foi orientada pelo célebre filósofo alemão Martin Heidegger<sup>6</sup>. Porém, não foi apenas o seu currículo e a qualidade de sua tese que lhe conferiram o primeiro lugar. Naquela época, a academia tinha seu interesse voltado aos estudos europeus, às coisas metafísicas e idealistas. Falar sobre coisas concretas, como a

---

<sup>6</sup> Heidegger (1889-1976) foi um filósofo alemão da corrente existencialista, que apesar de suas posições políticas conturbadas é considerado um dos maiores filósofos do século XX. Foi aluno do criador da fenomenologia, Edmund Husserl, e com a publicação da obra *Ser e Tempo* (1927) foi reconhecido como um dos grandes nomes da filosofia. Apesar de não aparecer diretamente em suas obras, Heidegger foi uma das referências marcantes da obra de Freire como pode ser consultado na Biblioteca de Paulo Freire, disponível no endereço <<http://www.biblioteca.paulofreire.org/>>.

atualidade brasileira, era considerado irrelevante, “não se admitia a discussão sobre educação, principalmente educação do povo” (FREIRE, A., 2001, p. 8).

No início dos anos de 1960, Freire engajou-se nos movimentos de educação popular, sendo que de 1961 a 1964 participou de uma expedição pelo Brasil junto ao diretor do SESI, na qual pode dialogar, escutar e sistematizar ideias junto à população. Foi também nesse período que conheceu o educador Anísio Teixeira, que lutava por uma escola pública, gratuita e de qualidade para todos, e que o convidou a ser Membro do Conselho Estadual de Educação da Bahia (FREIRE, A., 2001).

Por meio do SESI, Freire pôde ter contato com as famílias e suas comunidades, e refletiu sobre a importância em conscientizar e encorajar os trabalhadores a discutirem seus problemas e se reconhecerem como sujeitos sócio-históricos. Ao lado de outros intelectuais, ajudou a fundar o Movimento de Cultura Popular do Recife (MCP) que buscava “assegurar a inserção crítica e transformadora das classes oprimidas na sociedade brasileira” (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Com o MCP, homens e mulheres eram convidados a sair do conformismo e a se verem como “fazedores de cultura”, e produtos de um contexto político, econômico e ideológico. E, a partir daí, compreendiam “a importância, a necessidade e a possibilidade de se apropriarem da leitura e da escrita” (GADOTTI, 1996, p. 37).

Tais ideias fundamentaram a campanha “De Pé no Chão Também se Aprende a Ler”, em Natal-RN, e a Campanha de Alfabetização de Angicos, desenvolvida entre janeiro e março de 1963, que alfabetizou 300 trabalhadores rurais em 45 dias. O método de alfabetização utilizado por Freire não usava cartilhas, priorizava o universo vocabular dos adultos, o diálogo e a discussão com os educandos. Dessas discussões eles aprendiam o significado das palavras de seu cotidiano, se enxergavam como sujeitos históricos e dotados de cultura, e se conscientizavam do papel de suas ações sobre sua própria história, processo que mais tarde Freire denominaria de *conscientização* (FREIRE, L., [199-]).

Frente aos bons resultados de seu método, em 1963 Freire foi convidado por Paulo de Tarso, então ministro da educação do Governo João Goulart (1961-1963), a assumir o cargo de coordenador do Programa Nacional de Alfabetização, que pretendia alfabetizar cinco milhões de adultos em mais de 20 mil Círculos de Cultura<sup>7</sup> (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Porém, em

---

<sup>7</sup> A compreensão do significado de Círculo de Cultura é importante para o entendimento da pedagogia freireana, visto que dele emergem conceitos estruturantes dela. Assim, segundo Freire (1967), o Círculo de Cultura é peça fundamental do movimento de educação popular, e constitui um grupo de trabalho e de debate em uma unidade e



1964 o programa foi extinto pela Ditadura Militar e Paulo Freire foi preso, “acusado de subverter a ordem instituída” (GADOTTI, [199-], p. 1), sendo um dos primeiros brasileiros a ser exilado do país.

Devido às suas ideias progressistas, a Embaixada da Bolívia foi a única que aceitou Freire como refugiado político. Mas sua estada em terras bolivianas não durou muito devido ao golpe de Estado que aconteceu no país dias após sua chegada. Rumou, então, para o Chile, uma das poucas nações democráticas que havia na América do Sul nesse período histórico (FREIRE, L., [199-]).

As histórias das experiências educacionais de Freire para a alfabetização de adultos já eram conhecidas pelas nações vizinhas do Brasil e, rapidamente conquistaram a atenção e o respeito de governos e intelectuais de todo o mundo (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Durante sua estada no Chile, de 1964 a 1969, Freire atuou como Assessor do Instituto de Desarrollo Agropecuario e do Ministério da Educação do Chile, e como Consultor da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) junto ao Instituto de Capacitação e Investigação em Reforma Agrária do Chile, onde teve a oportunidade de desenvolver um trabalho de alfabetização de camponeses chilenos (FREIRE, L., [199-]).

Foi no Chile, que nasceram suas primeiras obras. A primeira delas, *Educação como prática da Liberdade*, resultado da reformulação de sua tese de doutoramento. E como consequência de seus primeiros anos de exílio escreveu *Pedagogia do Oprimido*, que “[...] expressa suas vivências com a educação popular, de conscientização, libertação e justiça social” (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Segundo conta Lutgardes, seu filho mais novo, em 1969, Paulo Freire recebeu um convite da Universidade de Harvard nos Estados Unidos e outro do Conselho Mundial das Igrejas, em Genebra-Suíça (FREIRE, L., [199-]; COELHO, 2011). A tomada de decisão não se deu de outra forma, se não, pelo diálogo tão valorizado em suas ações como educador e como pessoa. E por isso, Freire reuniu a esposa e os filhos e lhes perguntou para onde gostariam de ir.

Desse modo, em 1969, Freire seguiu com a esposa e os dois filhos mais novos, primeiramente, para os Estados Unidos, onde lecionou em Harvard por 10 meses e publicou a versão em inglês de *Pedagogia do Oprimido*. Também foi durante esse período que finalizou o

---

ensino que substitui a escola autoritária sendo composta pelo coordenador, voluntários e pessoas da comunidade, que a partir do diálogo buscam construir juntos um ambiente no qual os educandos tenham sua liberdade de aprender respeitada.

livro *Ação Cultural para a Liberdade*. Os livros *Extensão ou Comunicação?* e *Educação Como Prática da Liberdade* haviam sido publicados no Chile (FREIRE, L., [199-]).

Após um ano em Cambridge, Freire e a família se mudaram para Genebra em 1970, onde assumiu o cargo de Consultor Educacional do Conselho Mundial das Igrejas, e ganhou maior dimensão mundial. Com a fundação do Instituto de Ação Cultural (IDAC), e a serviço do Conselho, Freire “andarilhou”, por países da África, Ásia, Europa, Oceania e América (com exceção do Brasil), para prestar serviços educativos, principalmente Austrália, Itália, Nicarágua, Ilhas Fiji, Índia, Tanzânia e os países recém-libertados do jugo português.

Cabe destacar os trabalhos desenvolvidos no continente africano, no período de 1975 a 1980, que tiveram início com o convite do então Ministro da Educação da Guiné-Bissau, Mário Cabral, para o IDAC. Freire colaborou no desenvolvimento de um programa de alfabetização no país, seguido dos projetos com os governos e os povos de São Tomé e Príncipe, Cabo Verde e Angola, visando reconstruir suas nações, por meio de um trabalho de educação popular (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Tal experiência educacional é relatada por Freire no livro *Cartas à Guiné Bissau*.

Após tentar por inúmeras vezes obter um passaporte nos consulados brasileiros de diferentes países, Freire conseguiu o documento em junho de 1979, por meio de um mandado de segurança. Em agosto do mesmo ano chegou em terras brasileiras, sendo recebido por parentes, amigos e simpatizantes. Devido ao clima político ainda complicado, ele foi impedido de voltar a Recife sendo acolhido em São Paulo, onde recebeu o convite da reitoria da PUC-SP para trabalhar como professor no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação. Assim, em junho de 1980, Freire abriu mão dos direitos conferidos pelo governo suíço e retornou definitivamente ao Brasil para “reaprender” seu país (GADOTTI, 1996).

Como havia sido precocemente aposentado da Universidade Federal de Pernambuco (antes Universidade do Recife) em 1964 ele não pôde retomar suas funções, naquela academia que o havia proporcionado experienciar o seu método de alfabetização. O regresso de Paulo Freire ao Brasil foi considerado um momento histórico para a educação brasileira, tanto que em setembro de 1980, sob a pressão dos estudantes e de alguns professores, foi convidado pela UNICAMP a integrar o corpo docente da Faculdade de Educação, onde lecionou por dez anos.

Durante esse período, Paulo Freire participou de diversas ações dentro e fora do Brasil, dentre elas a fundação do Vereda – Centro de Estudos em Educação, em São Paulo, onde atuou na formação de professores para a prática da educação popular, e no desenvolvimento de

pesquisas. Além de participar de movimentos populares, junto a educadores, jovens e entusiastas na luta da classe trabalhadora (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Porém, em 1986, ao perder Elza sua companheira de método e de vida, Freire mergulhou em um abatimento profundo, que só cessou quando reencontrou, em 1988, o gosto pela vida na amizade e no carinho de Ana Araújo, com quem se casou e viveu por nove anos (FREIRE, L., [199-]). Assim, com esse novo sopro de vida, Freire assumiu em 1989 o cargo de Secretário de Educação da cidade de São Paulo, sob a administração da prefeita Luiza Erundina.

Sob o cargo de Secretário de Educação, Freire atuou na reformulação do currículo escolar, na capacitação de professores e na estruturação de colegiados, por meio da formação de pessoal de nível técnico e administrativo. Por mais que tenha trabalhado também para a reforma de escolas, Freire acreditava que as mudanças mais importantes a se fazer nelas eram as relacionadas à promoção de sua autonomia, como o restabelecimento dos conselhos escolares e dos grêmios estudantis (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Com o apoio de movimentos populares, Freire criou ainda o Movimento de Alfabetização da Cidade de São Paulo, MOVA-SP, destinado a jovens e adultos.

Além disso, desde 1987, Freire era membro do Júri Internacional da UNESCO, que anualmente se reunia em Paris para eleger os melhores projetos e experiências de alfabetização do planeta, contemplados com um prêmio em cada dia oito de setembro, Dia Internacional da Alfabetização<sup>8</sup> (GADOTTI, 1996). Assim, por meio desse e de outros grandes fóruns de educação pelo mundo, Freire pode ter contato com os principais educadores da década de 1980, tendo ainda a oportunidade de escrever com muitos deles, “concebendo uma produção rica e essencial para a questão da educação popular, progressista, libertadora e transformadora” (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Sentindo a necessidade de se dedicar mais a escrever, Freire se afastou do cargo de Secretário Municipal de Educação de São Paulo, mas continuou como membro de seu colegiado até o final de 1992 (GADOTTI, 1996). Passou, então, a se dedicar a outras atividades: escreveu artigos e livros (principalmente em colaboração com outros educadores); voltou à docência

---

<sup>8</sup> Segundo o site da Unesco, o Dia Internacional de Alfabetização é comemorado desde 1966 e busca reconhecer movimentos que visam melhorar as oportunidades de alfabetização de mulheres e homens ao redor do mundo. Na edição de 2016, estimava-se que cerca de 758 milhões de adultos não eram capazes de ler ou escrever uma frase simples, sendo que desse número dois terços são de mulheres. Diante de tais dados, foi incluído entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável: “garantir educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizado ao longo da vida para todos”. Informações disponíveis em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245657e.pdf>.

como professor convidado da USP (no segundo semestre letivo de 1991), e na orientação de pesquisas em nível de pós-graduação na PUC-SP.

Em reconhecimento às contribuições do pensamento freireano para a educação, e principalmente, para a transformação da sociedade, Paulo Freire recebeu diversas homenagens e prêmios ao redor do mundo. Segundo Gadotti (1996), várias Instituições de Ensino e Diretórios Acadêmicos adotaram o nome de Paulo Freire; ele ganhou o título de cidadão honorário de inúmeras cidades; foi homenageado com o “Reconhecimento Fraternal” da cidade de Los Angeles, USA, e de Cochabamba, Bolívia; recebeu também o reconhecimento público pela sua práxis educativa por meio de homenagens, como o “Prêmio UNESCO da Educação para a Paz”, em 1986, o “Prêmio Andres Bello” da Organização dos Estados Americanos como Educador do Continente de 1992, o prêmio “The Paulo Freire Awards”, da International Consortium Experimental Learning, em 1994, entre outros; foi eleito presidente honorário de algumas instituições como o INODEP (Institute Ecuménique au Service du Développement des Peuples, Paris), o VEREDA (Centro de Estudos em Educação, São Paulo), ICAE (International Council for Adult Education, Toronto), CECUP (Centro de Educação e Cultura Popular, Salvador, Bahia), entre outras de todo o mundo. Ademais, recebeu títulos de Professor Emérito e Cátedras em sua homenagem; e a ele foram outorgados quarenta e um títulos de “Doutor Honoris Causa” por universidades de todo o mundo.

Freire não ficou conhecido só por seu trabalho com educação, mas também pelo seu coração fraterno e humano. Desde criança sempre foi observador e questionador da realidade que o cercava, e nunca se conformou com as injustiças sociais que assolavam, e ainda assolam a sociedade. Suas ações e obras refletiram o amor que sentiu pelo mundo até as últimas batidas de seu coração em maio de 1997, quando aos 75 anos de idade partiu, como sua primeira esposa, vítima de um infarto.

Mais do que uma imensa coletânea de livros e outros escritos, Freire deixou como legado a amorosidade e a filosofia de uma educação libertadora, construtivista e que tem no ambiente natural dos sujeitos o seu alicerce e sua força.

## 2.2 UM ACERVO DE IDEIAS: A OBRA E O LEGADO DE PAULO FREIRE PARA A EDUCAÇÃO

Buscando sempre uma educação humana, dialógica e libertadora, Freire deixou uma extensa obra, respeitada e perpetuada por todo o globo. Seu livro mais conhecido, sem dúvida

é *Pedagogia do Oprimido*, que, segundo informações do Ministério da Cultura, já foi traduzido para mais de 25 línguas, e representa o marco inicial da popularização do pensamento freireano. Porém, a obra de Paulo Freire é muito mais ampla:

[Ela compreende, além de] inúmeros livros, uns exclusivamente seus, outros “falados” em parceria com outros educadores; ensaios e artigos em revistas especializadas; entrevistas a pessoas que escreveram sobre ele, a rádios, a TVs, a jornais e a revistas diversas; conferências proferidas; orientação de teses; seminários e debates em universidades de todo o mundo e prefácios em obras de outros autores (GADOTTI, 1996, p. 48).

Frente à extensão de sua obra, e, reconhecendo a importância de sua catalogação, várias instituições criaram centros de documentação, informação, divulgação e estudo de e sobre Paulo Freire. O próprio “Projeto Memória”, aqui referenciado por diversas vezes, é uma dessas iniciativas de resgate de sua memória, que juntamente com o Instituto Paulo Freire<sup>9</sup> são referências importantes no trabalho de levantamento das publicações relacionadas a Freire.

Por sua amplitude, o pensamento freireano tem sido investigado por diversos estudiosos ao redor do mundo<sup>10</sup>. Esses estudos vão desde a busca por novas interpretações teóricas do pensamento freireano até a procura por novos campos de aplicação do mesmo. Diante de tais perspectivas de pesquisa, surgem também propostas de sistematização da obra de Freire.

Dentre as formas de organização da obra freireana, adotaremos a proposta por Dickmann (2010), que divide o pensamento de Paulo Freire em seis ciclos, que não são

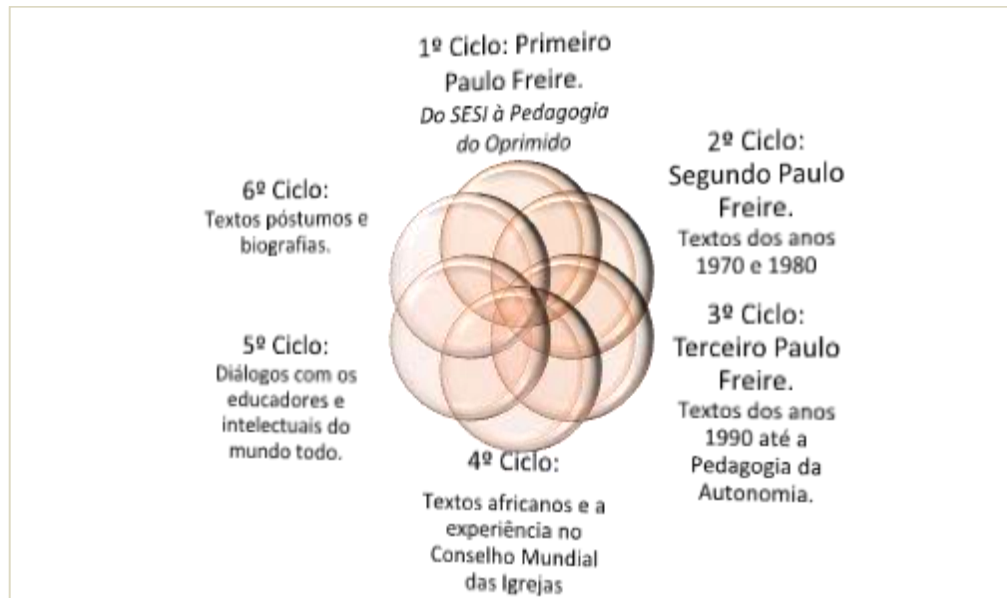
---

<sup>9</sup> O Instituto Paulo Freire foi criado em 1994, com o objetivo de ser um espaço de documentação, mas também de formação, compartilhamento de reflexões e práticas e produção de novos conhecimentos. O Centro de Referência Paulo Freire, por sua vez, contempla os arquivos e bibliotecas que fazem tal documentação, dentre eles o Acervo Paulo Freire, <<http://www.acervo.paulofreire.org>>, que reúne mais de três mil arquivos ligados à Freire e que foi aprovado em novembro de 2017 para fazer parte do Registro Internacional do Programa Memória do Mundo da UNESCO.

<sup>10</sup> Talvez um dos estudiosos mais conhecidos a nível nacional seja o Prof. Dr. Demétrio Delizoicov da Universidade Federal de Santa Catarina, que em conjunto com seu grupo de pesquisa e a Rede Freireana de Pesquisadores tem desenvolvido pesquisas sobre a difusão do pensamento de Freire nos sistemas públicos de educação. Podemos citar também o Prof. Dr. Moacir Gadotti da Universidade de São Paulo e coordenador do Instituto Paulo Freire e o Prof. Dr. Paulo Roberto Padilha, diretor do Instituto Paulo Freire, que são reconhecidos nomes da pedagogia freireana. Além de grupos de estudos freireanos no Brasil e em Portugal como, por exemplo, o Grupo de Estudos e Pesquisas da Pedagogia Paulo Freire da Universidade Federal da Paraíba (GEPPF/UFPB) coordenado pelas professoras Dr<sup>a</sup> Rita de Cassia Cavalcanti Porto e Dr<sup>a</sup>. Maria de Nazaré Tavares Zenaide; o Grupo de Estudos e Pesquisas Paulo Freire da Universidade Federal do Espírito Santo (GEPPF) coordenado pelo professor Dr. Valter Martins Giovedi e Dr<sup>a</sup>. Débora Monteiro do Amaral; o Grupo de Estudos, Pesquisa e Documentação em Educação Ambiental Freiriana (Palavração) coordenado pelo professor Dr. Ivo Dickmann (UNOCHAPECÓ), que junto com o professor Ivania Dickmann também coordena o Instituto Dialogar Freiriano; o Núcleo de Estudo Paulo Freire (NEPF-FASP); o Instituto Paulo Freire Portugal da Universidade de Porto (IPFP) coordenado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Amália Rosa Macedo; entre outros.

organizados cronologicamente, mas sim por aproximações quanto às semelhanças na escrita e em seus objetos de estudo, representados na Figura 1.

**Figura 1 - Ciclos do Pensamento de Paulo Freire**



**Fonte:** Adaptado de Dickmann (2010, p. 57).

Dessa forma, segundo a interpretação feita pelos autores às obras de, ou sobre, Paulo Freire, poderiam ser organizadas dentro dos seis ciclos de seu pensamento, apontados na Figura 1 e detalhados com a relação entre os ciclos e as obras no Quadro 1.

**Quadro 1 - Organização da obra freireana segundo os Ciclos de Pensamento de Paulo Freire**

CICLO FREIREANO	OBRAS CORRESPONDENTES
1º Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educação e atualidade brasileira (1959, 2001)</li> <li>• Livros de exercícios e Livro do monitor (1961)</li> <li>• Educação como prática da liberdade (1967)</li> <li>• Ação cultural para a liberdade (1968)</li> <li>• Extensão ou comunicação? (1969)</li> <li>• Pedagogia do oprimido (1970)</li> </ul>
2º Ciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conscientização [A mensagem de Paulo Freire, 1971] (1971, 1980)</li> <li>• Diálogo (1975)</li> <li>• Educación liberadora (1975)</li> <li>• Educação e mudança (1976)</li> <li>• Os cristãos e a libertação dos oprimidos [Las Iglesias en América Latina: su papel educativo, 1974] (1978)</li> <li>• Multinacionais e trabalhadores no Brasil (1979)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideologia e educação: reflexões sobre a não neutralidade da educação (1981)</li> <li>• A importância do ato de ler: em três artigos que se completam (1982)</li> <li>• Educadores de rua: uma abordagem crítica (1989)</li> </ul>
<b>3º Ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversando com educadores (1990)</li> <li>• Educação na cidade (1991)</li> <li>• Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido (1992)</li> <li>• Política e educação (1993)</li> <li>• Cartas a Cristina (1994)</li> <li>• À sombra desta mangueira (1995)</li> <li>• Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar (1995)</li> <li>• Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa (1996)</li> </ul>
<b>4º Ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivendo e aprendendo: experiências do IDAC em Educação Popular (1980)</li> <li>• Cartas a Guiné-Bissau (1984)</li> <li>• A África ensinando a gente (2003)</li> </ul>
<b>5º Ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre educação, vol. 1 (1982) e vol. 2 (1984)</li> <li>• Essa escola chamada vida (1985)</li> <li>• Por uma pedagogia da pergunta (1985)</li> <li>• Pedagogia: diálogo e conflito (1985)</li> <li>• Fazer escola conhecendo a vida (1986)</li> <li>• Aprendendo com a própria história, vol. 1 (1987) e vol. 2 (2000)</li> <li>• Medo e ousadia: o cotidiano do professor (1987)</li> <li>• Na escola que fazemos: uma reflexão interdisciplinar em Educação Popular (1988)</li> <li>• Que fazer: teoria e prática em Educação Popular (1989)</li> <li>• Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra (1990)</li> <li>• O caminho se faz caminhando (1990)</li> </ul>
<b>6º Ciclo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos (2000)</li> <li>• Pedagogia dos sonhos possíveis (2001)</li> <li>• Pedagogia da tolerância (2004)</li> <li>• Pedagogia da solidariedade (2007)</li> <li>• Pedagogia do compromisso (2007)</li> <li>• Paulo Freire: uma biobibliografia (1996) – biografia organizada por Moacir Gadotti</li> <li>• Paulo Freire: uma história de vida (2007) – biografia escrita por Nita Freire</li> </ul>

**Fonte:** Dickmann (2010, p. 58).<sup>11</sup>

Essa forma de classificação da obra freireana, proposta por Dickmann (2010), revela ainda o amadurecimento do pensamento freireano e sua consolidação como educador popular,

<sup>11</sup> Em nosso estudo transitaremos principalmente pelas obras do final do 1º Ciclo ao começo do 5º Ciclo, à medida que buscar-se-á construir uma discussão acerca do papel do diálogo e, principalmente, da pergunta no processo educativo.

à medida que os anos e as diversas experiências que vivenciou garantiram-lhe uma visão de mundo mais madura e crítica.

Ao se observar, por exemplo, as obras do 1º e do 3º Ciclos Freireanos é perceptível o enriquecimento intelectual proporcionado por suas experiências educacionais nos vinte anos que separam esses dois ciclos, e a diferença da relação entre seu pensamento teórico e a práxis. Tal amadurecimento, percebido nas obras do terceiro ciclo, não refutam ou diminuem as ideias apresentadas por Freire em seus primeiros escritos. Ao contrário, somam-se a elas e complementam-nas, garantindo-lhes um novo olhar, um olhar maduro, crítico e reflexivo<sup>12</sup>.

Outra peculiaridade da obra e do pensamento de Paulo Freire é o fato de serem atemporais. Mesmo após décadas da publicação de *Pedagogia do Oprimido*, a necessidade de rompimento com práticas de ensino tradicionais ainda é uma preocupação fortemente presente no discurso de pesquisadores da educação. Por esse motivo, a obra freireana continua a constituir a fundamentação teórica de muitos trabalhos acadêmicos e a inspirar ações pedagógicas em diversas partes do mundo (GADOTTI, 1996).

Pela forma como trata as relações sociais, priorizando o diálogo e o respeito, as ideias freireanas sobrepõem a área da educação e perpassam pelas mais diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, Freire deixou um legado de imensa contribuição para a educação, com reflexos em áreas como a filosofia, a arte, a física, a matemática, a geografia, a química, a história, a literatura, entre outras (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Finalmente, pode se afirmar que a particularidade de suas ideias não está apenas na relevância dos assuntos para a promoção da conscientização e problematização da leitura de mundo dos indivíduos, mas está também na utilização de termos que na perspectiva do método de Freire ganham significado próprio. E é em busca desses significados que se estrutura o tópico a seguir.

### 2.3 O MÉTODO PAULO FREIRE: CARACTERÍSTICAS E TERMOS IMPORTANTES

O método de alfabetização proposto por Freire tinha nas experiências dos educandos o seu alicerce, à medida que os participantes definiam as temáticas a serem estudadas junto com

---

<sup>12</sup> Esse amadurecimento intelectual pode ser observado em diversas obras de Freire. Como exemplo, podemos citar o livro *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido* (1992), em que Freire retorna às discussões iniciadas no livro *Pedagogia do Oprimido* (1970) e as complementa, segundo as experiências e aprendizados obtidos nos mais de vinte anos que separam essas duas obras.



os educadores. Assim, a partir dos temas inerentes aquele público, iniciava-se uma prática dialógica de alfabetização na qual o sujeito se reconhecia como elemento de um contexto social, político e econômico e fruto de uma cultura.

A educação para Freire era tomada como elemento essencial do processo de *conscientização*, e da prática da liberdade, sendo imprescindível nesse processo o diálogo crítico, no qual educador e educando tinham a liberdade de dialogar e argumentar sem que um se sobressaísse sobre o outro.

O significado de conscientização possui destaque no pensamento freireano. Vista como parte de um processo de humanização, a conscientização é também tomada como um processo histórico, capaz de interligar teoria e práxis e ampliar a leitura de mundo das pessoas. Assim, por meio de seu método de “alfabetização-conscientização”, Freire almejava que homens e mulheres, além de aprender a ler, comessem “a assumir sua própria existência como um compromisso na história” (FREIRE, P., 1979, p. 8). Pois, “[...] o aprendizado já é um modo de tomar consciência do real e como tal só pode dar-se dentro desta tomada de consciência” (FREIRE, P., 1967, p. 7).

Dessa maneira, na concepção freireana, a educação deveria transcender a sala de aula, permitindo aos jovens e adultos trabalhadores pronunciar o mundo, interferir e fazer parte das decisões do seu mundo, da sua comunidade (FREIRE, A., 2001). No método proposto por Freire buscava-se, portanto, a inserção do educando na sua realidade, e a formação para o exercício ativo e consciente da cidadania. E, por esse motivo, o educador era considerado revolucionário, porque ele não era uma figura que dava recados e/ou distribuía imposições aos grupos populares. O educador dentro do método freireano é dialógico: ele dialoga e constrói canais de comunicação (FREIRE, 1994).

E, assim, o diálogo deveria ser também o meio pelo qual o educando pronunciar o seu mundo. Segundo Ana Araújo Freire,

O que se procurava nesse diálogo era: O que? Por que? Como? Para que? Por quem? Para quem? A favor de quem? A favor de que? Se todos os temas, palavras geradoras da alfabetização fossem tratadas através dessas perguntas, chegava-se à razão de ser das coisas, a substantividade das coisas, a razão de ser da exploração, da pressão, da não possibilidade de ser um homem e mulher com dignidade (FREIRE, A., 2001, p. 10-11).

Nesse processo dialógico, mais do que o ensino de normas gramaticais, o método adotado por Freire visava à apropriação da leitura e da escrita para a melhoria de vida dos

educandos. Pois, de acordo com Freire (1979, p. 27), “todo aprendizado deve estar intimamente associado à tomada de consciência de uma situação real e vivida pelo aluno”.

Nesse sentido, o Método Paulo Freire se estrutura, basicamente, em três etapas: Investigação, Tematização e Problematização (PROJETO MEMÓRIA, 2017). Tais etapas estão intimamente conectadas e contribuem para educador e educando construírem uma nova leitura de seu universo particular.

Na Etapa de Investigação, educador e educando dialogam em busca das *palavras e temas geradores* presentes no universo vocabular do educando e da sua comunidade. Esses temas passam por um processo de *codificação-decodificação*. Na Etapa de Tematização, busca-se o significado social de cada tema, iniciando o processo de tomada de consciência. E assim, na Etapa de Problematização, educador e educando buscam superar a visão ingênua pela estruturação de uma visão crítica e transformadora do seu contexto de vida.

Conforme ilustrado na Figura 2, entendemos que assim como as engrenagens de um motor, essas etapas se interligam e se relacionam, em um movimento de construção de saberes e significados. Logo, a ‘movimentação’ de uma das peças implica no deslocamento da ‘peça’ vizinha e da subsequente, obtendo como produto final a construção da consciência do educando sobre sua realidade, que conseqüentemente poderá se utilizar da tríade investigação-tematização-problematização para analisar novas situações de sua vida cotidiana ou de sua comunidade.

**Figura 2 - Etapas do Método Paulo Freire**



**Fonte:** Autoria própria (2018)

Mas o que seriam essas *palavras e temas geradores*? E esse processo de *codificação-descodificação*, mencionados anteriormente? Bem, para compreender o significado desses termos, é importante que, antes de tudo, se compreenda o Método Paulo Freire.

No livro *A educação como prática da liberdade* (FREIRE, P., 1967), o método é descrito em cinco fases:

Fase 1 – Levantamento do universo vocabular dos grupos com quem se trabalhará.

Nessa primeira fase, Freire, e seus educadores, faziam um passeio pelas comunidades, onde conversavam com as famílias, com as lideranças e com as pessoas que lá viviam. Assim, por meio de encontros informais com trabalhadores e moradores, era possível localizar os aspectos mais importantes desse contexto onde se iria trabalhar no processo de alfabetização.

Freire acreditava que a *leitura de mundo* antecede a *leitura da palavra* (FREIRE, 1967; 1979; 1994), isto é, que antes mesmo do indivíduo aprender a ler e a escrever ele já é possuidor de ideias sobre o mundo oriundas de suas experiências de vida, enquanto sujeito histórico. Por esse motivo, esse era um momento muito rico de aproximação entre educador e educando, onde o educador tinha a oportunidade não só de se aproximar daqueles sujeitos, mas de imergir em sua cultura.

Desse modo, esse levantamento do universo vocabular, na verdade, era um movimento de captação da realidade desses educandos, e do (re)conhecimento de seu linguajar típico. Com caráter, quase como, de entrevistas esses encontros revelavam “[...] anseios, frustrações, descrenças, mas também esperanças, ímpeto de participação, como igualmente certos momentos estéticos da linguagem do povo” (FREIRE, 1967, p. 112). Ou seja, a partir da linguagem popular dava-se início ao processo pedagógico freireano, que possibilitava a aproximação do educador com os educandos.

Segundo Freire (1967; 1979; 1994), quando o objeto do conhecimento faz parte do cotidiano do educando, ele consegue compreender melhor esse objeto, e assim pensar em atitudes de transformação da realidade. Por essa razão, em seu método de alfabetização, Freire não partia de cartilhas, mas de palavras que emergiam da fala dos educandos, e que refletiam sua leitura de mundo.

Desse modo, a partir da discussão de suas experiências pessoais, os participantes que haviam vivenciado experiências semelhantes elencavam temas e/ou palavras que as

representavam. Essas palavras geradoras, como denominou Freire, carregavam grande significado para os sujeitos, antes mesmo de eles possuírem uma leitura da palavra. E, por isso, a importância do levantamento das mesmas.

Fase 2 – Escolha das palavras selecionadas do universo vocabular pesquisado.

Segundo Freire (1967), quinze palavras geradoras seriam suficientes para o processo de alfabetização pela conscientização, e a escolha das palavras geradoras deveria ser feita segundo os seguintes critérios:

a) riqueza fonética<sup>13</sup>;

As palavras geradoras<sup>14</sup> deveriam, acima de tudo, possuir riqueza fonêmica. Era importante que fossem escolhidas palavras que permitissem sua decodificação, e o trabalho com suas sílabas. Desse modo, as palavras deveriam representar uma fase importante ou ter bastante significado no contexto dos sujeitos de onde emergiram. Um exemplo clássico é a palavra tijolo para os trabalhadores, porque tijolo tem para eles um significado, uma leitura de mundo, anterior a leitura da palavra, além das características mencionadas.

b) dificuldades fonéticas, respeitando a sequência gradativa das de menor para maior dificuldade;

Começando com palavras mais simples e depois ampliando para palavras mais complexas, quanto mais dificuldade fonética as palavras escolhidas tivessem, mais elas permitiriam trabalhar com os alfabetizandos: na decodificação e na separação das sílabas. Como exemplos, das de menor para maior dificuldade fonética, podemos citar: tijolo (ti-jo-lo), voto (vo-to), barata (ba-ra-ta), palha (pa-lha), problema (pro-ble-ma).

c) teor pragmático da palavra, ou seja, da diversidade de engajamento da palavra em uma determinada realidade cultural, social, política, etc.

Tais critérios implicam dizer que:

[...] a melhor palavra geradora é aquela que reúne em si maior ‘percentagem’ possível dos critérios sintático [...], semântico [...], maior ou menor adequação entre a palavra e o ser designado e pragmático, maior ou menor teor de conscientização que a palavra traz em potencial, ou conjunto de reações

<sup>13</sup> A Fonética estuda a natureza física da produção e da percepção dos sons da fala humana.

<sup>14</sup> Segundo Freire (1967, p. 113) “Palavras geradoras são aquelas que, decompostas em seus elementos silábicos, propiciam, pela combinação desses elementos, a criação de novas palavras”.

socioculturais que a palavra gera na pessoa ou grupo que a utiliza (FREIRE, P., 1967, p. 113).

Desse modo, quanto maior o engajamento da palavra no contexto e a possibilidade de problematizá-lo político-pedagogicamente a partir dela, melhor essa palavra era para o desvelamento da realidade pelos educandos. Tendo em vista os altos índices de analfabetismo na década de 1960, era comum o surgimento da palavra geradora ‘voto’, porque votar e ser alfabetizado estavam intimamente ligados. A palavra ‘povo’ também era muito presente nos círculos de cultura, tendo em vista sua riqueza fonética e a necessidade de superação da ideia de massa de manobra.

A partir desses três critérios de seleção das palavras que emergiram da primeira fase do método, Freire construía o currículo do processo de alfabetização. Assim, mais do que o aprendizado da leitura e escrita de palavras, os alunos tinham a oportunidade de construir “seu próprio conhecimento a partir dos temas e das palavras geradoras” (FREIRE, A., 2001, p. 10), que emergiam de seu contexto concreto.

Fase 3 – Criação de situações existenciais típicas do grupo com quem se vai trabalhar.

As situações de existência, ou situações-problema, surgiam de palavras geradoras com as quais os alfabetizandos se identificavam. Essas situações eram codificadas, ou seja, reduzidas em unidades de aprendizado e, em seguida eram entregues aos grupos de educandos para que, com a mediação do educador, os educandos pudessem debater acerca delas e reconhecer os elementos que os permitiriam decodificar essas situações (FREIRE, P., 1967).

Assim, a partir de situações locais, os vocábulos geradores eram inseridos (respeitando a ordem de dificuldade fonética), a fim de que fossem discutidos, interpretados, e reinseridos para compreensão de parte ou de toda a situação. Desse modo, “[...] cada representação da situação apresentava um número determinado de elementos a serem decodificados pelos grupos de alfabetizandos” (FREIRE, 1967, p. 109).

Retomando o exemplo apresentado anteriormente, a palavra tijolo era muito utilizada nos círculos de cultura, pois os trabalhadores, e seus familiares, se identificavam muito com essa imagem, por ser uma situação existencial comum ao grupo que estava lá. Assim, a partir da discussão de como os educandos viam o mundo, Freire buscava construir junto com eles a ideia de que eles eram produtores de cultura.

O conceito antropológico de cultura era trabalhado, à medida que os educandos se reconheciam como sujeitos do mundo onde eles viviam. Logo, as situações existenciais assumiam uma dimensão menor ou maior de acordo com as palavras que emergiam nas fases anteriores (FREIRE, 1967; 1979).

Nesse sentido, o *diálogo* entre educador e educandos era muito importante, visto que por meio dele seria feita a problematização da realidade, para que eles pudessem desvelá-la, e aprofundar a sua leitura de mundo. E, a partir do conhecimento da realidade, pensar ações transformadoras do meio em que estavam inseridos. Pois, resgatando o conceito de alfabetização-conscientização, o método proposto por Freire buscava o protagonismo dos educandos, isto é, que os sujeitos fossem atores de sua própria história, dialogando sobre sua realidade, a partir de uma situação existencial, não para saber mais sobre ela, mas para saber mais para construir ações transformadoras nela.

Fase 4 - Elaboração de fichas-roteiro que auxiliem os coordenadores de debate no seu trabalho.

Sem se configurar em uma prescrição rígida a que deviam obedecer e seguir, as fichas-roteiro poderiam ser elaboradas como subsídios ao trabalho dos coordenadores/educadores. As fichas-roteiro eram um documento que os animadores culturais e os educadores utilizavam para cada um dos encontros com os alfabetizandos. E, apesar de se assemelharem a um plano de aula, esses roteiros não possuíam uma linha rígida, como na educação tradicional. Pelo contrário, por meio do diálogo com os educandos, em torno das situações existenciais, os educadores tinham a oportunidade de ampliar o diálogo para outros conteúdos que não estavam presentes na ficha-roteiro que eles estavam trabalhando.

Nesse sentido, as fichas-roteiro auxiliavam o educador na organização de sua intervenção junto à comunidade, ao mesmo tempo em que revelavam a importância de se trabalhar de forma organizada, sistemática, e sempre pensada e articulada com a realidade dos educandos.

Fase 5 – Elaboração de fichas com a decomposição das famílias fonéticas correspondentes aos vocábulos geradores.

Podendo ser confeccionadas na forma de slides, cartões ou cartazes a elaboração dessas fichas deveria ser feita por coordenadores e supervisores treinados, e que tinham, acima de tudo, a percepção sobre a importância do diálogo na construção do conhecimento.

Desse modo, nessa fase se colocava a imagem, a palavra e a palavra decomposta em sílabas para que os educandos pudessem fazer o exercício de auto alfabetização. Não nos cabe aqui explicar detalhadamente como se dá o processo de alfabetização por meio do Método Paulo Freire, mas é importante comentar que mais do que a memorização da palavra geradora, o método prezava pela sua visualização. É a partir da visualização da palavra e do estabelecimento do vínculo semântico entre ela e o objeto que nomeia que era feita a etapa mais importante: a de separação das sílabas ou “pedaços” para a visualização das famílias fonéticas (FREIRE, P., 1967).

Após a observação das famílias fonéticas, se procedia ao estudo delas em conjunto para que pudessem ser reconhecidas as vogais que as compõem. Assim, apropriando-se do mecanismo de formação vocabular das sílabas, o sujeito se via livre para experimentar diferentes combinações fonêmicas, e produzir por si só o seu sistema de significados. Naturalmente, os educandos se aventuravam na construção de vocábulos cada vez mais complexos, sem que houvesse a necessidade de intervenções por parte do educador.

Assim, é nessa fase do método que era feito o movimento de alfabetização, letramento, e conscientização do educando quanto a sua realidade. Talvez o grande diferencial da pedagogia de Paulo Freire está em justamente não dicotomizar leitura de mundo de leitura de palavra. Ao contrário, acreditava-se que a leitura do mundo precede a leitura da palavra (FREIRE, 1967), de modo que com a leitura da palavra o indivíduo criticiza-se e aprofunda sua leitura de mundo, podendo assim intervir e transformar sua realidade (FREIRE, 2002).

A primeira aplicação pública de seu método foi feita em um dos círculos de cultura do MCP, para discutir problemas cotidianos de uma comunidade do Recife. “Dos cinco alunos, três aprenderam a ler e escrever em 30 horas, outros dois abandonaram o ‘curso’” (PROJETO MEMÓRIA, 2017).

Mais do que pela facilidade e rapidez com que proporcionava a alfabetização, o Método se destacava pela formação humana, a promoção da autonomia do indivíduo, e a melhora na autoestima do educando, que passava a se sentir mais confiante para ler o seu mundo.

Nesse contexto, por suas características, o Método Paulo Freire teve grande importância na pedagogia freireana, na medida em que ao longo dos ciclos de sua obra o método foi retomado em diversos momentos. Nessas retomadas, Freire, dotado do amadurecimento proporcionado pelas diversas experiências que vivenciou ao longo de sua trajetória como educador, refletia de forma mais madura sobre as fases do método, e consolidou alguns termos como conceitos-chave de sua pedagogia.

Dessa forma, sua ação pedagógica foi marcada pela presença desses termos, que assumem um significado particular na pedagogia freireana. Tamanha particularidade inspirou a criação do *Dicionário Paulo Freire* (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2008) que reúne cerca de duzentas palavras/termos fundamentais para a compreensão do pensamento freireano.

Não nos cabe aqui falar sobre cada um deles, mas alguns termos, além dos supracitados, *conscientização, palavra geradora, leitura de mundo, leitura da palavra, codificação e descodificação*, serão fundamentais para a compreensão desta pesquisa, por sua importância para a pedagogia freireana e, pela presença crescente dentro do Ensino de Ciências. São eles: *Diálogo, Tema Gerador, Curiosidade e Pergunta*.

### **2.3.1 Diálogo**

Marcada pela busca da conscientização de homens e mulheres sobre seu papel na sociedade, a pedagogia freireana leva em consideração as experiências e o universo vocabular de cada indivíduo. Dentro da perspectiva de uma educação humanístico-libertadora, o diálogo/dialogicidade é condição fundamental para a construção de um projeto pedagógico crítico (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2008).

Freire (1979, p. 39) “considera os analfabetos como homens oprimidos pelo sistema, o processo de alfabetização como ação cultural para a liberdade é o ato de um ‘sujeito cognoscente’ em diálogo com o educador”. Assim, o diálogo é tomado em Freire (1994) como fundante do processo dialético-problematizador, à medida que possibilita aos sujeitos reconhecer-se como parte de uma realidade inacabada e posicionar-se criticamente quanto à sua colocação no mundo.

Quando se pensa na educação em Ciências, a utilização do diálogo freireano como meio para a compreensão do contexto no qual o educando está inserido, tem se mostrado importante na constituição de estratégias de ensino que visem à problematização e,



consequentemente, à contextualização<sup>15</sup> (GARCIA; SILVA, 2017). Como destacam Branco; Lambach e Hussein (2016, p. 4), para que o ensino seja efetivamente dialógico “[...] todos os envolvidos no processo de aprendizagem devem falar e serem ouvidos, alunos e professor; a contextualização para ser significativa para o aluno deve estar vinculada à realidade dele”.

A educação em ciências, nessa perspectiva, deve ser vista como um processo de emancipação e crítica da realidade (GARCIA; SILVA, 2016); e o diálogo como “[...] movimento constitutivo da consciência” (FREIRE, 1994, p. 9), pois é por meio dele que “[...] podemos dizer o mundo segundo o nosso modo de ver” (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2008, p. 130).

É ainda por meio do diálogo, que o educador terá acesso às palavras geradoras e às contradições sociais que constituem o universo social dos educandos, que ao passarem pelo processo de alfabetização/conscientização, poderão reavaliar a sua prática, aprimorar a linguagem, repensar a vida e o modo como se relacionam em sociedade, e consequentemente contribuir para a transformação do meio em que vive.

Nesse sentido, o diálogo freireano sustenta-se pela busca e interação dos saberes que emergem do contexto dos sujeitos com quem se dialoga (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2008). Pois, almejando-se uma educação que pretende ser libertadora, não se pode permanecer com a ideia de que o educador é quem deve ditar o que será trabalhado na aula. Pelo contrário, é importante que o educador assuma uma postura dialógica e que pratique a dialogicidade, por meio da abertura à curiosidade dos educandos e à adoção de estratégias de ensino que prezem acima de tudo pela construção de conceitos que sejam significativos à sua vivência em sociedade.

### **2.3.2 Tema Gerador**

A educação para Freire é a ferramenta pela qual educador e educandos reconhecem os temas geradores de sua vivência, problematizam-nos e constroem uma nova percepção sobre

---

<sup>15</sup> Embora o diálogo proposto por Freire demonstre elevado potencial para a dinamização das aulas de Ciências, ainda são poucos os trabalhos que abordam o assunto integralmente. Só para se ter um exemplo, nos Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ, realizado em 2016, apenas cinco dos mais de mil trabalhos submetidos ao evento abordou o diálogo como instrumento capaz de promover a alfabetização científica por meio da problematização do contexto, e dos saberes, do aluno. Sendo que só um deles o fez respeitando a todas as premissas freireanas. Resultados semelhantes também foram observados nas demais edições do ENEQ e nas do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências), revelando distorções na compreensão do significado do diálogo freireano para o ‘ensino de’.

os problemas que os afligem. De forma análoga à ideia de palavra geradora, o tema gerador emerge das falas dos educandos, e reflete o momento histórico e as contradições locais vivenciadas por eles dentro do contexto em que estão inseridos (SOLINO; GEHLEN, 2015).

Assim, a concepção de que os seres humanos, como parte estruturante de uma sociedade, são mutáveis e inacabados, fez com que emergisse a necessidade de que estes homens e mulheres rompessem com a “cultura do silêncio” e se conscientizassem sobre o poder que a díade ação-reflexão possui para “a recuperação da palavra pronunciadora/transformadora de mundo” (STRECK; REDIN; ZITKOSKI, 2008, p. 399).

Desse modo, por meio do diálogo promovido pelo educador, os educandos são estimulados a trazer à tona suas percepções “acerca da realidade em que estão imersos, isto é, seus níveis de consciência sobre ela, para que possa ser percebida e superada” (SOLINO; GEHLEN, 2014, p. 143), proporcionando um aprendizado mais humano, que vise à conscientização do educando sobre seu papel na sociedade. Como Freire (1979, p. 28) destaca:

A única maneira de ajudar o homem a realizar sua vocação ontológica, a inserir-se na construção da sociedade e na direção da mudança social, é substituir esta captação principalmente mágica da realidade por uma captação mais e mais crítica. Como chegar a isto? Utilizando um método ativo de educação, um método de diálogo – crítico e que convide à crítica –, modificando o conteúdo dos programas de educação.

Esse conteúdo programático, segundo Delizoicov (1982, apud SOLINO; GEHLEN, 2014), emerge do Tema Gerador, não apenas como um meio de promoção do raciocínio científico no educando, mas como uma ferramenta por meio da qual ele poderá compreender melhor a sua realidade. Desse modo, a problematização e discussão dessa realidade, possibilita aos educandos ultrapassar a visão que possuem sobre sua própria práxis, “podendo assim melhor compreendê-la a fim de nela poder intervir criticamente” (ANTUNES, 2016, p. 84).

Assim, os Temas Geradores emergentes do contexto sócio-histórico “[...] podem situar-se em círculos concêntricos que vão do geral ao particular. [Sendo que] a unidade histórica mais ampla compreende um conjunto diversificado de unidades e subunidades (continentais, regionais, nacionais etc.) e comporta temas de tipo universal” (FREIRE, 1979, p. 17). Tais temas possibilitam a problematização das situações-limite vivenciadas pelos educandos, de modo que tomem consciência acerca da necessidade de superá-las.

Sob essa conjuntura, dentro do ambiente escolar, e em especial nas aulas de ciências, é primordial que seja construído um ambiente dialógico, no qual os alunos se sintam confortáveis a externalizar suas dúvidas e curiosidades sobre temas referentes à sua

comunidade, ou temas de maior abrangência<sup>16</sup>. Pois, a abertura às visões e curiosidades que os educandos apresentam, possibilitam compreender o entendimento que possuem sobre os temas geradores de sua vivência e, deve ser o ponto de partida para qualquer abordagem que vise à transformação da realidade (FREIRE; FAUNDEZ, 1998).

### 2.3.3 Curiosidade e Pergunta

Quando se pensa na pedagogia de Paulo Freire, talvez os termos mais importantes sejam *curiosidade* e *pergunta*. O educando, inicialmente, possui uma curiosidade ingênua sobre o mundo, ou seja, uma curiosidade natural com a qual se nasce. Por meio do diálogo e da problematização do contexto, reconhece-se que o saber que se possui é incompleto. A curiosidade ingênua passa a uma curiosidade epistemológica que inquieta e move o sujeito em direção ao querer saber mais (FREIRE, 2002).

Segundo Streck, Redin e Zitkoski (2008, p. 319), “a curiosidade está associada à ação e à reflexão dos ‘sujeitos comunicantes’ e é nessa relação dialética que se realiza a indagação”. Logo, esse *querer saber mais* implica na necessidade de que o educando reaprenda a perguntar, tendo em vista que são as perguntas que orientam a busca por respostas, e não o contrário. Por esse motivo, Freire e Faundez (1998) argumentam que curiosidade e pergunta estão intimamente ligadas à medida que uma é manifestação da outra.

É importante, portanto, que se reconheça que:

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2002, p. 33).

Nesse sentido, Streck, Redin e Zitkoski (2008) entendem que a pergunta é indispensável no processo educativo, à medida que elas exprimem uma situação de liberdade e

---

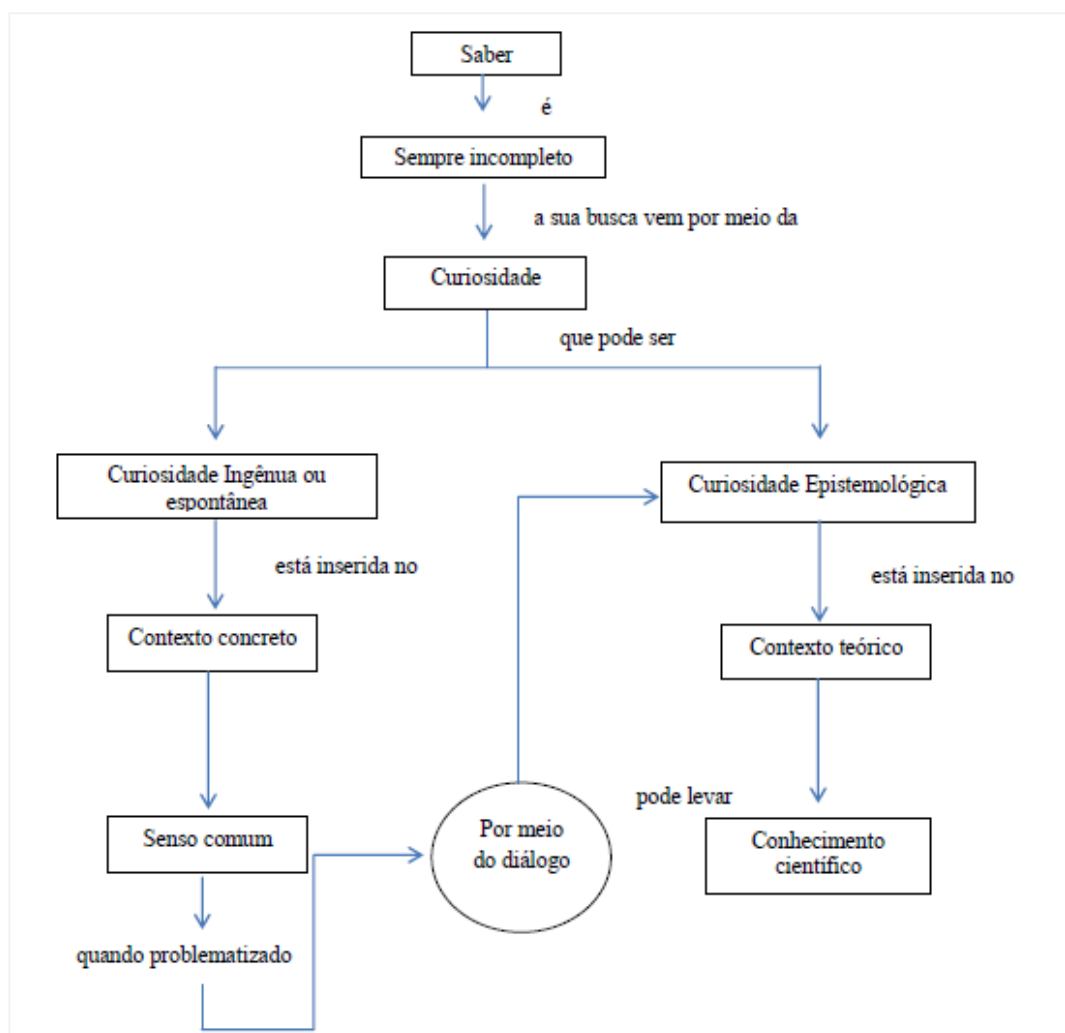
<sup>16</sup> Antes de iniciar o próximo tópico vale salientar a importância de ter clara a ideia freireana de tema gerador. Em um estudo realizado por Oliveira; Bejarano (2016) buscou-se investigar de que forma conceitos freireanos eram apropriados por educadores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Com o enfoque na utilização do termo “Temas Geradores”, os autores perceberam que, apesar deste ser um termo presente nos principais periódicos da área, a maior parte dos trabalhos resultava de apenas uma etapa do processo de obtenção de um tema gerador, ou não se utilizava de nenhuma etapa trazendo o tema pronto à sala de aula. Tal resultado evidencia a utilização distorcida do termo, ao se nomear como tema gerador qualquer temática utilizada para exemplificar, ou contextualizar, um conteúdo. Temáticas essas que, muitas vezes, são imposições do professor e não algo que emergiu do diálogo com o aluno, como proposto por Freire.

criatividade dos sujeitos, e permitem a criação de um posicionamento mais crítico com relação a sua realidade.

O educador em tal contexto deve respeitar o conhecimento que o educando possui, pois “quanto melhor for possível conhecer e compreender os saberes apresentados pelos educandos, melhor será a possibilidade de problematizar a realidade em torno deles” (SILVEIRA, 2013, p. 92). Por isso, é importante que o educador estimule o diálogo, a problematização do contexto e a formulação de perguntas cada vez mais complexas pelos educandos, a fim de que eles superem a curiosidade ingênua, e passem à curiosidade epistemológica.

Partindo da premissa de Freire (1979) de que o saber é sempre incompleto, Silveira (2013) propôs uma forma de sistematizar o processo de busca pelo saber, a partir da pedagogia freireana, Figura 3.

**Figura 3 - Representação da busca pelo saber**



Fonte: SILVEIRA (2013, p. 90)

Conforme ilustrado na Figura 3, essa forma de representação de busca pelo saber toma como base a problematização dialógica da curiosidade ingênua dos sujeitos, a partir do seu contexto concreto, que passa à curiosidade epistemológica desencadeando a busca por um conhecimento, dentro do contexto teórico, capaz de responder as suas indagações e transformar a realidade. Tais relações reafirmam a fala de Freire e Faundez (1998) sobre a produção do conhecimento a partir da curiosidade e da vontade dos indivíduos de saber mais.

Percebe-se a partir daí como se entrelaçam as ideias dentro do pensamento freireano, visto que a abertura ao diálogo permite ao educando socializar suas visões e curiosidades sobre o mundo, de onde emergem as palavras e os temas geradores que passam pelo processo de problematização, onde o sujeito por meio do questionamento cria um pensar crítico que o guia a buscar novos conhecimentos, lhe permitindo se conscientizar e construir uma nova visão sobre seu papel no mundo.

Nesse sentido, a presente pesquisa fundamenta-se nos pressupostos da didática freireana, com destaque às noções de diálogo, tema gerador e curiosidade com vistas a compreender o papel que a pergunta assume no processo educativo, assunto para o próximo capítulo.

### 3 A PERGUNTA DO ALUNO NO PROCESSO EDUCATIVO

*Por que fazer uma grande pergunta? Perguntar é um convite à aventura, a uma viagem de descobrimento. Partir para uma nova aventura é emocionante; há o profundo encantamento da liberdade, a liberdade de explorar um território novo.*

ARNTZ (2007, p. 03)

O modelo tradicional de ensino apoia-se na ideia de que o conhecimento pode ser transmitido do professor ao aluno, sendo exposto por este por meio de sua reprodução escrita em uma avaliação. Além disso, esse sistema de ensino possui algumas características que intensificam a lacuna entre o que é aprendido na escola e o cotidiano do aluno. A existência de um currículo engessado, e da necessidade de se vencer uma enormidade de conteúdo em um curto espaço de tempo, fazem com que o professor apenas passe esse conteúdo de forma superficial e desconectada da realidade.

Desse modo, além de passar a ideia de que todo conteúdo já vem pronto e acabado, bastando ao professor apenas repassá-lo ao aluno, tal organização educacional contribui para a manutenção de um sistema falho em que ao aluno cabe apenas a função de ficar em silêncio e ouvir. Nesse sentido, a falácia do ensino tradicional reside no fato de que ele raramente proporciona ao aluno a oportunidade de se expressar e de participar do seu próprio aprendizado.

Na tentativa de romper com essa visão unilateral do processo educativo, têm surgido diversas propostas de ensino que visam ao reconhecimento do papel do aluno no seu próprio processo de aprender. A pesquisa aqui apresentada, por exemplo, alicerça-se nos pressupostos da pedagogia da pergunta freireana para a promoção de um ambiente propício ao aprendizado do aluno.

Nessa conjuntura, apresentam-se no presente capítulo alguns elementos fundantes para uma pedagogia que vise à valorização da pergunta no processo educativo, com atenção especial às perguntas feitas pelos alunos. Para tal estabeleceu-se o diálogo com alguns autores que tratam do tema, a fim de dar sustentação à base sobre a qual serão discutidos, posteriormente, os resultados obtidos nessa investigação.

### 3.1 DIÁLOGO E PERGUNTA COMO OPÇÕES AO ENSINO TRADICIONAL

Tendo em vista a organização de um ambiente escolar propício à construção de novos conhecimentos, a ruptura com práticas ditas tradicionais está entre os grandes desafios do trabalho docente, uma vez que não é incomum encontrar aulas baseadas na ideia de que o conhecimento pode ser transmitido do professor para o aluno, a partir da exposição das ideias pelo professor e, posterior memorização e reprodução pelos alunos.

Para Freire (1994), essa forma de enxergar o processo educativo vê o professor como uma espécie de investidor que deposita o conteúdo na cabeça de seus alunos, em um sistema que ele denominou de “educação bancária” (FREIRE, 1994, p. 33). Esse tipo de organização escolar impõe ao aluno a passividade de receber tudo o que lhe é passado sem questionar, à medida que “o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem” (FREIRE, 1994, p. 33). O professor, no entanto, permanece na posição de detentor do conhecimento e da palavra. E como autoridade máxima dentro da sala de aula, é a única figura atuante e responsável por ditar os encaminhamentos que serão dados.

Demo (2011) afirma que “[...] o sistema educacional está eivado de instrucionismo: a atitude autoritária que manipula os alunos de fora para dentro e de cima para baixo, em particular por meio das aulas copiadas feitas para copiar” (DEMO, 2011, p. 22). Tal situação apenas reflete a perduração de uma cultura que visa à educação apenas como parte de um meio de produção, esquecendo sua finalidade principal: a de formar cidadãos atuantes e críticos, pois como é lembrado pelo autor: “nenhuma teoria da aprendizagem bem estruturada defende instrução, mas formação” (DEMO, 2011, p. 25). E formação, antes de tudo, implica valorização e respeito à figura do aluno.

Nesse cenário, o *déficit* no modelo de ensino tradicional, para Freire (1994) e Freire e Faundez (1998), está alicerçado, respectivamente, na não existência da abertura para o diálogo nas salas de aula e no fato de que os conceitos estudados na escola parecem não ter significado algum para os alunos, ao passo que são dados de forma descontextualizada e desconexa da realidade deles.

É importante, portanto, que ocorra uma mudança na percepção daquele que deveria ser o papel do professor: de figura de autoridade e sujeito principal do processo educativo (FREIRE, 1994), para mediador e facilitador do acesso do aluno ao conhecimento, não mais

pela memorização descontextualizada dos conteúdos, mas por meio da necessidade da construção do conceito para a compreensão de fenômenos cotidianos.

Nesse sentido, concordamos com Freire (1994), Freire e Faundez (1998), Demo (2011) e Behrens (2013) quanto à necessidade de rompimento com práticas estanques e a compreensão de que:

[...] ser professor é cuidar para que o aluno aprenda. Não se trata de “dar aula”, mas de cuidar que o aluno aprenda, colocando-o no centro das atenções e garantindo-lhe o direito de aprender bem. É nisso que o professor passa a ser baluarte da cidadania popular, à medida que chama para si a tarefa estratégica de gestar um aluno que sabe pensar, tornando-o autor (DEMO, 2011, p. 23).

Desse modo, concebendo o ensino como construção de conhecimentos, é necessário que se construam espaços nos quais os alunos possam participar como elementos centrais do processo educativo (BEHRENS, 2013), e o primeiro passo para que isso aconteça pode ser por meio da abertura ao diálogo e a pergunta na sala de aula.

Diversos autores concordam quanto à existência de uma cultura pedagógica do silêncio, na qual a formulação de perguntas fica condicionada somente ao professor, sendo a deste a única voz ativa dentro da sala de aula (FREIRE, 1989; 1994; FREIRE; FAUNDEZ, 1998; GONZÁLEZ e FURMAN, 2014), o que, para Freire (1989) e Freire e Faundez (1998, p. 24), ocasiona a “castração da curiosidade” dos alunos.

A pedagogia freireana toma a curiosidade como alicerce do processo de aprender e concebe curiosidade e pergunta como sinônimos, ao passo que elas se manifestam uma em decorrência da outra (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). Desse modo, quando o professor alimenta uma postura que priva o aluno do direito de expor sua curiosidade, intensifica-se a tensão entre a palavra do educador e o silêncio do aluno (FREIRE, 1989).

Segundo Freire e Faundez (1998) é preciso que o professor esteja atento às perguntas feitas por seus alunos, e se coloque numa posição de respeito perante elas, pois:

Um educador que não castra a curiosidade do educando, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma. Porque, mesmo quando a pergunta, para ele, possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para quem a fez. Em tal caso, o papel do educador, longe de ser o de ironizar o educando, é ajudá-lo a refazer a pergunta, com o que o educando aprende, fazendo, a melhor pergunta (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p. 25).



Para Fosnot (1995), em qualquer situação o professor deve ter a percepção de que os alunos possuem ideias sobre o mundo. Ideias essas que podem, e devem ser exploradas e problematizadas, a fim de levá-los cada vez mais longe. Tal posicionamento constitui uma das virtudes de um educador (FREIRE, 1989). Segundo Freire (1989), tais virtudes não se adquirem de uma hora para outra, mas são construídas e reconstruídas a partir da vivência escolar, pois dependem também do papel que o outro (que pode ser outros professores, equipe pedagógica, funcionários da escola, e os próprios alunos) exerce na formação do professor.

Nesse sentido, Pinto (2014) argumenta que a promoção do diálogo e a abertura às perguntas possibilita aos alunos questionar sua realidade, e ao professor participar desse questionamento, ao mesmo tempo em que ele questiona seus alunos e sua própria prática. Assim, a promoção do diálogo em sala de aula e o estímulo à realização de perguntas por parte dos alunos são ações que estão inseridas na segunda virtude apontada por Freire (1989): o rompimento da tensão entre a palavra do educador e o silêncio do aluno.

De forma análoga ao apontado por Fosnot (1995), em Freire (1967; 1994; 2002) e Freire e Faundez (1998) é apresentada a concepção de que o aluno ao chegar à escola já é possuidor de uma leitura de mundo própria, resultado de suas vivências e do meio social em que está inserido, e como tal ele é dotado de uma curiosidade natural sobre os diferentes eventos que fazem parte do seu dia-a-dia. Essa curiosidade, por sua vez, move o indivíduo em busca de informações, e de saber mais sobre aquilo que ele já conhece (FREIRE, 1979; 2002; CARVALHO, 2014).

Cortella e Casadei (2011) recordam que o ato de perguntar faz parte da natureza humana, e que:

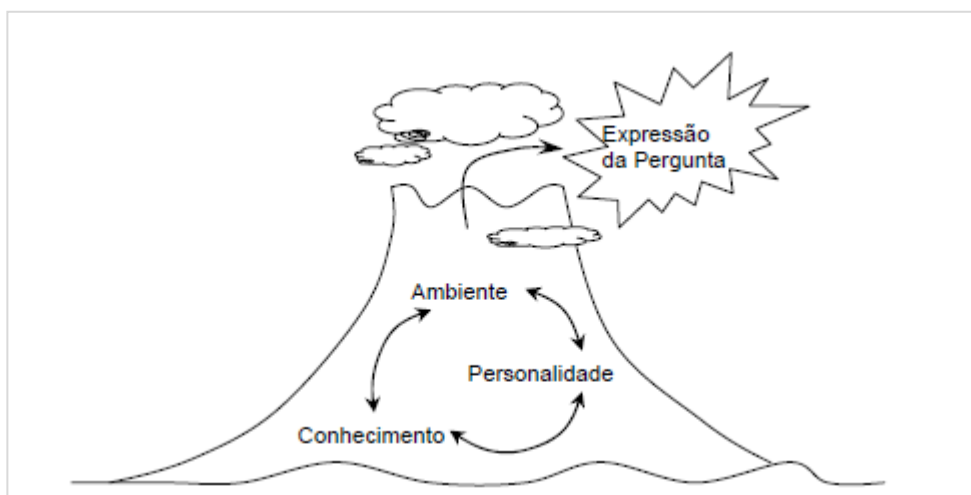
[a pergunta] surgiu quando nós, humanos e humanas deixamos de apenas viver a vida e passamos a prestar atenção no mundo em que vivemos, querendo conhecê-lo. A pergunta se faz não só com palavras: quando “estico” o ouvido para perceber um som, é a pergunta da audição; quando aproximo o nariz para captar um aroma, é o olfato que pergunta: “Que cheiro terá?” Quando dirijo meus olhos para enxergar uma cena, é a pergunta dos meus olhos, que querem ver uma diferente paisagem e a procuram inquietos, como a perguntar: “Como será?” Quando coloco a mão sobre uma superfície para sentir se está quente, é a pergunta do meu tato. São minhas mãos perguntando: “Será que está muito quente, será que já esfriou?” Tudo isso é indagação, é questionamento, é curiosidade. Então, a pergunta existe desde que nós existimos (CORTELLA; CASADEI, 2011, p. 07).

Porém, apesar da pergunta ser algo inerente ao ser humano, no ambiente escolar ainda é comum à baixa manifestação dos alunos durante as aulas, que por medo da reação de seus

colegas, ou do próprio professor, deixam de expor suas dúvidas e curiosidades. Além disso, de acordo com Neri de Souza (2006, p. 136), o fato de os alunos não exporem suas perguntas não significa que eles não possuam “[...] todo um complexo processo ou estado interrogativo a passar-se internamente”.

Para o autor, antes de uma pergunta ser externalizada pelo aluno ela passa internamente por diversas etapas nas quais estão presentes três elementos fundantes: “Conhecimento, Personalidade e Ambiente”, conforme representado na Figura 4.

**Figura 4 - Elementos que concorrem para expressão da pergunta**



**Fonte:** NERI DE SOUZA, 2006, p. 117).

A interação de tais elementos converge para o pensamento de Freire (1967; 1994; 2002), tendo em vista que estão intimamente ligados ao contexto do aluno; e por tomar a pedagogia da pergunta como fundante do encorajamento às perguntas dos alunos e sua conscientização sobre seu papel social na realidade em que vive.

Por isso, considerando a afirmativa de Camargo (2013, p. 21), de que “cada sujeito tem uma realidade. É com ela que percebe o mundo e o transforma, por meio de suas apropriações e interpretações”, é preciso que o professor se coloque numa posição de mediador entre o aluno e o conhecimento (LORENCINI JÚNIOR, 1995), deixando claro àquele que “não existe pergunta boba, nem tampouco resposta definitiva” (FREIRE, 1989, p. 08, tradução nossa).

O ato de perguntar é um movimento natural de expressão da curiosidade dos sujeitos acerca do contexto em que estão inseridos, e de busca por respostas às suas indagações (HEIDEGGER, 1998). Logo, quando o professor adota uma postura de abertura ao diálogo, permitindo aos alunos expor suas leituras de mundo e buscar respostas aos diferentes fenômenos que observamos cotidianamente, ele cria a possibilidade de que o aluno se comporte, e em alguns casos também se reconheça, como sujeito do seu próprio processo de aprender.

### 3.2 A FORMULAÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ESTUDANTES

No ensino de Química, a utilização da linguagem oral e escrita é fundamental para a apropriação de conceitos e a construção de significados que auxiliem os alunos na compreensão e formulação de explicações para fenômenos cotidianos. Segundo Moraes (2010), mais do que a sinalização de conhecimentos já adquiridos, a linguagem nos permite criar relações entre o que é novo e o que já é conhecido, num incessante movimento de reconstrução de saberes.

Desse modo, no ambiente escolar, a linguagem mostra-se um dos principais instrumentos de mediação entre professor e alunos, bem como no processo de construção de novos conhecimentos, onde as perguntas têm um papel fundamental. Antonio Faundez, no livro *Por uma Pedagogia da Pergunta*, afirma que “a origem do conhecimento está na pergunta, ou nas perguntas, ou no ato mesmo de perguntar” e que talvez “a primeira linguagem foi uma pergunta, a primeira palavra foi a um só tempo pergunta e resposta, num ato simultâneo” (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p. 26), pois desde que nascemos a linguagem manifestada pelos gestos, movimentos e fala nos permite acessar o que antes não estava acessível, um novo conhecimento.

Além do mais, também é desde o nascimento que passamos a ser influenciados pelo meio sociocultural no qual estamos inseridos, o que infere conseqüentemente em nossa visão de mundo, posto que seja condicionada às diversas experiências que vivenciamos. Por esse motivo, ao chegar à escola o aluno traz consigo diversas ideias sobre os fenômenos ao seu redor, em conjunto com perguntas que refletem dúvidas e curiosidades sobre a realidade que o cerca. Para Neri de Souza (2011) e Camargo (2013), é papel do professor reconhecê-las e adotar estratégias para tratá-las da forma mais apropriada, pois “é a partir de uma pergunta que se inicia a mobilização do aprender” (CAMARGO, 2013, p. 22). Nesse sentido, Cortella e Casadei (2011, p.08) argumentam que:

Perguntar é aceitar que não se sabe ainda alguma coisa e, com essa atitude, mostrar que se quer saber, em vez de fingir que já se sabe. Perguntar é a ponte que nos põe em contato com o novo no lugar de ficarmos apenas repetindo o antigo. Perguntar nos leva até um território inédito a ser explorado, ou seja, a pergunta nos leva a terras desconhecidas, e, quando temos as respostas, ficamos mais cientes do local em que estamos. As respostas para alcançar curas de doenças, trazer ao mundo invenções e resolver problemas vieram das perguntas, e é desse modo que se criam as soluções.

Logo, o perguntar é tomado como “dimensão de quem busca compreender a realidade” (NODARI, 2011, p. 03), pois é por meio da curiosidade revelada por uma pergunta, oralizada ou não, que as pessoas buscam as respostas para compreender o ambiente ao seu redor, e os fenômenos nele observados, e, é por isso que Bresolin (2011, p. 24) afirma que “o perguntar é uma das molas propulsoras do conhecimento”.

Assim, por meio do estímulo ao diálogo na sala de aula abrem-se espaços para que os alunos exponham suas curiosidades, seja por meio de indagações ou de afirmações sobre um objeto. Por conseguinte, o reconhecimento e a problematização das curiosidades apresentadas pelos alunos possibilitam a criação, pelo professor e seus alunos, de um espaço de investigação coletiva, no qual se buscam explicações que os ajudem a olhar criticamente para sua realidade, e a superar assim a curiosidade ingênua que passará à curiosidade epistemológica (FREIRE, 2002).

Além disso, como destaca Bresolin (2011), toda pergunta tem sua origem na vivência diária, em alguma experiência de quem faz a pergunta ou de outra pessoa, ou seja, “ninguém pergunta sobre aquilo que nunca ouviu falar” (BRESOLIN, 2011, p. 19), pois como afirma Ramos (2008, p. 72), “[...] os alunos só conseguem fazer perguntas sobre algo que já conhecem. Aliás, só aprendemos sobre o que já conhecemos. As dúvidas surgem de algum conhecimento. Ninguém consegue fazer perguntas sobre algo que nunca viu”.

Por essa razão, é fundamental que os alunos tenham a oportunidade de discutir suas vivências, curiosidades e perguntas “[...] não só com o professor, mas também entre eles próprios, expondo seus pensamentos, seus pontos de vista, suas tentativas de análise” (LORENCINI JÚNIOR, 1995, p. 5). Pois, por meio do reconhecimento e da valorização das perguntas feitas pelos alunos pode se despertar o interesse destes pela aula, incentivando-os a fazer cada vez mais perguntas em um processo de participação ativa na construção de novos conhecimentos, ou na reconstrução de conhecimentos oriundos de sua vivência.

Como destaca Batalloso (2011, p. 35), “[...] a educação e o ensino já não podem

continuar baseados na repetição de respostas, mas sim em uma aprendizagem permanente que nos permita formular perguntas que nos levem a novas perguntas”, porque “somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário” (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p. 24).

Frente a isso, quando Freire e Faundez (1998, p. 24) afirmam que “o professor deveria ensinar - porque ele próprio deveria sabê-lo - seria, antes de tudo, ensinar a perguntar” evidencia-se justamente a necessidade de que alunos e professores aprendam a perguntar. Pois, quando se objetiva a promoção de um espaço que propicie a construção de novos conhecimentos se deve ter em mente que a Ciência foi, e ainda está sendo, construída a partir de muitas perguntas, algumas delas ainda sem respostas (GONZÁLEZ; FURMAN, 2014).

Nesse sentido, reafirma-se a necessidade da promoção de espaços dialógicos na sala de aula, que possibilitem ao aluno fazer as perguntas que desejar e ao professor reconhecer e valorizar a curiosidade natural, a partir da adoção de estratégias que proporcionem uma maior significação dos conceitos científicos aprendidos.

Para Camargo *et al.* (2011, p. 02), “a pergunta e o diálogo na sala de aula são modos de colocar em confronto os saberes e promover a dúvida, passo importante para gerar a busca de novos conhecimentos”. Porém, vale mencionar que tanto Freire e Faundez (1998) quanto González e Furman (2014) destacam que a pergunta pela pergunta não é capaz de promover a construção do novo conhecimento por si só; e que devido ao modelo tradicional de ensino os alunos se acostumaram com perguntas que pedem uma definição, ou uma resposta que eles possam encontrar em um livro.

Diante disso, bate-se novamente na tecla da importância do papel mediador do professor, que deve proporcionar aos alunos a oportunidade de participar ativamente do processo educativo. É importante que “o educador testemunhe aos educandos o gosto pela pergunta e o respeito à pergunta” (FREIRE, 1989, p. 03, tradução nossa), pois são virtudes de um bom professor aceitar, respeitar e promover o respeito pela pergunta do aluno.

### 3.3 A PERGUNTA COMO MOTRIZ PEDAGÓGICO

Para Cortella e Casadei (2011, p. 03) “[...] uma das ações mais importantes que o aluno precisa ter em mente no percurso de sua vida escolar [são] as perguntas”, aquelas que direcionam a busca pelo conhecimento (FREIRE, 1989; FREIRE; FAUNDEZ, 1998; CORTELLA; CASADEI, 2011; NODARI, 2011; CARVALHO, 2014). E, por esse motivo é

importante que o professor proporcione a criação de um espaço propício ao aprendizado: com abertura ao diálogo e a investigação, no qual os alunos possam perguntar e refletir sobre suas perguntas e as perguntas de seus colegas.

Segundo Vieira e Vieira (2005), a realização de perguntas constitui 80% da prática docente, o que significa que o questionamento é uma das estratégias de ensino mais utilizadas dentro da sala de aula. Porém, diante da relação de autoritarismo hierarquizado que tem predominado nas escolas, o ato de perguntar, quando acontece, fica restrito apenas ao professor. Por esse motivo, segundo os autores, ao contrário das perguntas dos professores, as perguntas dos alunos acontecem em uma frequência muito menor.

Tal situação é prejudicial ao sistema educativo, visto que se perdem importantes momentos de reflexão e aprendizado coletivos. Pois, enquanto a maior parte das perguntas feitas pelos professores em um contexto tradicional de ensino tem por finalidade a avaliação; as perguntas dos alunos podem revelar curiosidades, interesses e dificuldades sobre o assunto em estudo e a realidade que os cerca, que poderiam ser fundantes do processo educativo, ao levar o professor a repensar suas estratégias, de modo a problematizá-las e torná-las objetos de investigação.

Segundo Freire e Faundez (1998, p. 23), “a curiosidade do estudante às vezes pode abalar a certeza do professor”, que adota um posicionamento que atenua a distância entre professor e seus alunos. Nesse processo, quando um professor limita, ou não valoriza as perguntas de seus alunos, ele acaba por suprimir a curiosidade natural deles, e conseqüentemente o desenvolvimento de parte da linguagem desses indivíduos (FREIRE; FAUNDEZ, 1998), visto que “a necessidade de perguntar é parte da natureza do homem” (FREIRE, 1989, p. 08, tradução nossa) e que é por meio dela que surgirão novas perguntas que o levarão a compreender a sua realidade.

Por conseqüência, “ao limitar a curiosidade do aluno, a sua expressividade, o professor autoritário limita a sua também” (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p. 23), pois lhe falta a compreensão de que a pergunta do aluno pode ser instrumento de problematização e fio condutor para a investigação na sala de aula. E que “muitas vezes, [...] a pergunta que o aluno, livre para fazê-la, faz sobre um tema, pode colocar ao professor um ângulo diferente, do qual lhe será possível aprofundar mais tarde uma reflexão mais crítica” (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p.23).

É, portanto, de suma importância o desenvolvimento de “[...] uma pedagogia da pergunta, porque o que sempre estamos escutando é uma pedagogia da contestação, da resposta [...] [em que] nós professores, respondemos a perguntas que os alunos não fizeram” (FREIRE, 1989, p. 03, tradução nossa).

Ademais, é necessário aliar a pergunta à prática docente, e estar atento aos motivos que podem levar os alunos ao silêncio na sala de aula:

Às vezes, por exemplo, o educador percebe em uma classe que os educandos não querem correr o risco de perguntar, justamente porque temem os seus próprios companheiros. Não tenho dúvida em dizer que, às vezes, quando os companheiros riem de uma pergunta, o fazem como uma forma de fugir da situação dramática de não poder perguntar, de não poder externar uma pergunta (FREIRE, 1989, p. 03, tradução nossa).

Segundo Freire (1989) e Freire e Faundez (1998), quando se rompe com a tensão entre o silêncio do educando e a palavra do educador, se cria um ambiente propício à expressão da curiosidade dos alunos por meio de suas perguntas.

Nesse contexto, Freire (1989), Freire e Faundez (1998) e, Vieira e Vieira (2005) acreditam que um dos motivos que levam os professores a evitar a manifestação dos alunos sobre um assunto é o medo de que eles lhes façam perguntas que não saibam responder. O mesmo sentimento de defesa dos alunos que reprimem sua curiosidade com medo da reação do professor, também é vista neste. Tal situação gera um desconforto entre as partes e alimenta um modelo de ensino que se alicerça na pedagogia da resposta, onde o perguntar é condicionado somente à figura do professor, sendo muito deficitário na medida em que os conceitos estudados se tornam maçantes e parecem não ter significado para os alunos.

Nesse sentido, o processo de se pensar em alternativas de ensino que valorizam a pergunta se faz importante, porque reflete diretamente na forma como o conhecimento é construído pelos alunos. Para Nodari (2011, p. 03), o perguntar “é típico de quem desenvolve e tem espírito de investigação”, e por essa razão deve receber a devida atenção tendo em vista que as perguntas conduzem o indivíduo em busca do saber mais (FREIRE; FAUNDEZ, 1998; NODARI, 2011).

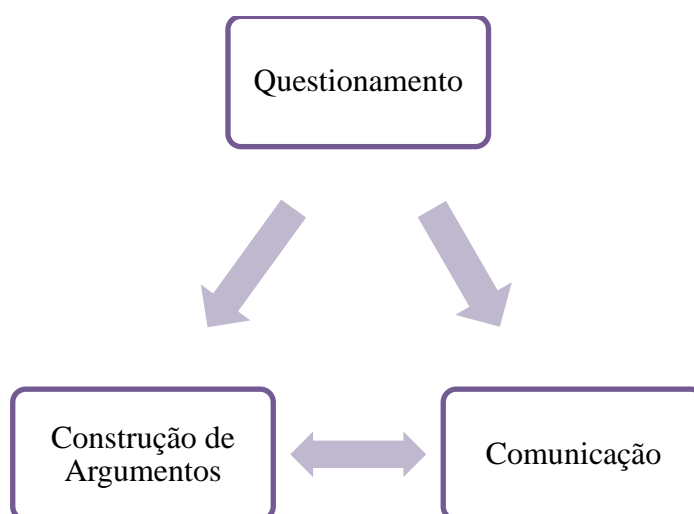
A esse respeito, autores como Freire (1994; 2002), Freire e Faundez (1998), Nodari (2011), Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) argumentam sobre a importância de que o professor reconheça que as perguntas feitas pelos alunos podem ser iniciadoras de um processo de investigação dentro da sala de aula.

Conhecido também como educar pela pesquisa, esse processo alicerça-se na tríade questionar-comunicar-argumentar, e parte do princípio de que a investigação:

[...] se inicia com o questionar dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso os novos argumentos que possibilitam atingir os novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 11).

Tal movimento pode ser representado como uma espiral contínua, Figura 5, na qual cada ciclo simboliza um novo estágio de ser, fazer e conhecer dos indivíduos (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

**Figura 5 - Momentos do Educar pela Pesquisa**



**Fonte:** Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 11).

O professor, nesse processo, atua como “[...] mediador, articulador crítico e criativo do processo pedagógico. [...], instiga o aluno a ‘aprender a aprender’; [...] orienta os alunos para se expressarem de maneira fundamentada, exercitando o questionamento e a formulação própria” (BEHRENS, 2013, p.82). Nesse sentido, é importante que o professor construa espaços nos quais o diálogo seja incentivado e visto como uma oportunidade de aprender coletivamente.

É por meio do diálogo que o aluno expressará suas curiosidades, dúvidas e interesses sobre os mais diversos assuntos; é também por meio dele que ouvirá a opinião dos colegas e poderá expor a sua. A abertura aos questionamentos dos alunos, bem como o estímulo ao desenvolvimento da capacidade argumentativa entre eles, contribui para o educar pela pesquisa,



pois, a pergunta do aluno traz em si uma bagagem cultural e social, uma leitura de mundo que reflete sua vivência e seu modo de pensar.

Como destaca Nodari (2011, p. 3), “mais do que respostas, é importante dar-se conta de que as perguntas movem e direcionam o ‘buscar’ e o ‘pensar’. [...] As perguntas lançam a urgência da reflexão e do pensamento”. De acordo com Freire e Faundez (1998), com a devida mediação do professor, é possível construir um ambiente propício à investigação, em que o aluno é continuamente instigado a perguntar e se perguntar sobre algo, em um processo de ação-reflexão. Pois, como recorda Freire (2002, p. 28), é também tarefa do educador “[...] não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo”.

O ambiente escolar, portanto, precisa ser um espaço no qual, professores e alunos “[...] possam gestar projetos conjuntos, e [...] sejam reconhecidos como sujeitos capazes de inovar e de produzir conhecimento” (BEHRENS, 2013, p. 82). Por isso, para um educar pela pesquisa que contribua para o desenvolvimento de capacidades relacionadas ao desenvolvimento da argumentação e senso crítico, é importante que as perguntas feitas pelos alunos sejam valorizadas, “[...], pois no momento em que o estudante faz uma pergunta, ele passa a elaborar suas hipóteses para conceitos e princípios, e segue em busca da resposta por meio da pesquisa” (CARVALHO, 2014, p. 18).

### 3.4 A PERGUNTA COMO OBJETO DE INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A utilização da pergunta como meio de ensinar e aprender já era um método adotado por Sócrates, no Séc. V a. C. A filosofia socrática se baseava no diálogo, e se desenvolvia a partir de duas etapas: a ironia e a maiêutica<sup>17</sup>. Na ironia, Sócrates, fingindo desconhecimento sobre determinado assunto, fazia perguntas àqueles que se diziam entendidos, a fim de saber o que as pessoas sabiam. Assim, por meio do diálogo estabelecido e dos contra-argumentos com os quais eram confrontados, percebiam as contradições existentes em suas falas. Para Cotrim; Fernandes (2013, p. 220), o objetivo de Sócrates “era fazê-los tomar consciência profunda de suas próprias respostas, das consequências que poderiam ser tiradas de suas reflexões, muitas vezes repletas de conceitos vagos e imprecisos”. Dessa forma, “não haveria outra saída senão

---

<sup>17</sup> ironia: do grego *einroneia*, “ação de perguntar, fingindo ignorar”; maiêutica: do grego *maieutiké*, “arte de fazer um parto” (ARANHA; MARTINS, 2009, p. 21).

reconhecer a própria ignorância” (ARANHA; MARTINS, 2009, p. 21), condição, para Sócrates, fundamental aos que queriam conhecer alguma coisa.

Afinal, como destacam Cortella e Casadei (2011, p. 4), “[...] todos e todas sempre sabemos coisas que os outros não sabem, pois nenhum de nós sabe tudo, o tempo todo, de todos os modos”. Logo, “perguntar é aceitar que não se sabe ainda alguma coisa e, com essa atitude, mostrar que se quer saber, em vez de fingir que já se sabe. Perguntar é a ponte que nos põe em contato com o novo no lugar de ficarmos apenas repetindo o antigo” (*Ibid*, p. 8).

Nesse sentido, livres da convicção de que já sabiam de tudo, a maiêutica era a etapa do método socrático no qual era feita uma nova série de perguntas com o intuito de ajudar as pessoas “trazer à luz às ideias”, ou seja, ajudá-las a “conceber ou reconstruir suas próprias ideias” (COTRIM; FERNANDES, 2013, p. 220). Desse modo, centrando-se na investigação dos conceitos em um ritmo que respeitava o desenvolvimento de cada pessoa, a maiêutica não tinha o intuito de ensinar, mas de levar às pessoas a refletirem sobre o que já sabiam e ir em busca do conhecimento verdadeiro (ARANHA; MARTINS, 2009).

Ainda nos dias atuais, o método socrático inspira muitas outras estratégias de ensino e de questionamento. Segundo Vieira; Vieira (2005), o diálogo inspirado no questionamento socrático possibilita ao aluno expor suas ideias, avaliar alternativas, selecionar soluções, além de torná-lo responsável por suas próprias escolhas. Ao professor cabe a tarefa de animar a conversa, auxiliando na manutenção do diálogo e da dúvida, de modo a impedir que o aluno se sinta satisfeito prematuramente com alguma resposta (VIEIRA; VIEIRA, 2005).

Por conseguinte, as perguntas sempre foram importante ferramenta na busca pelo autoconhecimento e o conhecimento do universo, uma vez que elas nos movem a saber os “porquês” dos fenômenos, ao invés de saber apenas os “comos” (CORTELLA; CASADEI, 2011, p. 13). Em meados de 1920, ao publicar sua célebre obra *Ser e Tempo* (do original *Sein und Zeit*), o filósofo alemão Martin Heidegger defendia que para encontrar o ‘sentido de ser’, de ‘existir’, era fundamental a realização de muitas perguntas. Segundo Heidegger (1998), não há busca que não se dê por meio de perguntas. Logo, antes de proceder a busca pelo entendimento de seu objeto de interesse, é fundamental a realização incansável de perguntas sobre tal objeto.

Não nos cabe aqui aprofundar as discussões sobre a teoria filosófica de Heidegger. Mas vale mencionar que, as reflexões que emergiram, e ainda emergem, de sua obra trouxeram importantes contribuições para a filosofia, a pesquisa científica e, conseqüentemente, a educação.

Nesse contexto, há tempo, pesquisas tem buscado compreender o papel que a pergunta assume na construção do ser humano. Afinal, para se auto conhecer, conhecer o outro e conhecer o mundo ao seu redor, as perguntas nos guiam em busca de respostas. Analogamente, têm surgido pesquisas em torno do papel da pergunta no ambiente escolar, e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem.

Desde a publicação da primeira edição de *Por uma Pedagogia da Pergunta* de Paulo Freire e Antonio Faundez, em 1985, é possível encontrar trabalhos no qual a pergunta e o questionamento protagonizam as discussões na busca por tornar a educação um processo que vise à formação de cidadãos críticos e conscientes do papel que assumem na sociedade. Nesse sentido, por meio de um levantamento<sup>18</sup> de dissertações e teses acerca da pergunta em sala de aula, verificou-se a existência de trabalhos alicerçados nos pressupostos da pedagogia da pergunta defendida por Freire e Faundez (1998), e/ou em outras teorias da educação.

Os estudos acerca do papel da pergunta em sala de aula apontam investigações que vertem para as perguntas feitas pelos professores e/ou pelos alunos. No Quadro 2, são apresentados trabalhos cujo enfoque são as perguntas feitas pelos professores, além de trabalhos que buscam investigar qual a importância que professores, e em alguns casos alunos também, atribuem à proposição de perguntas em sala de aula.

**Quadro 2 - Trabalhos de pesquisa com enfoque nas perguntas do professor**

TÍTULO	DADOS DA PESQUISA	INSTITUIÇÃO/PAÍS
Concepções e práticas de professores de matemática: contributos para o estudo da pergunta	Luís Menezes <i>Dissertação</i> , 1995	Universidade de Lisboa (ULisboa) – Portugal
O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula	Álvaro Lorencini Júnior <i>Dissertação</i> , 1995	Universidade de São Paulo (USP) – Brasil
O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula	Álvaro Lorencini Júnior <i>Tese</i> , 2000	Universidade de São Paulo (USP) – Brasil
O questionamento na sala de aula: sua relevância no desenvolvimento de estratégias de supervisão	Rui Machado de Medeiros <i>Dissertação</i> , 2000	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
Construção do conceito de medição por meio de uma estratégia pedagógica baseada no modelo didático de formulação de pergunta	Vinicius. Montai <i>Dissertação</i> , 2010	Universidade de Londrina (UEL) – Brasil
A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de física	Vitor Fabrício Machado Souza <i>Dissertação</i> , 2012	Universidade de São Paulo (USP) – Brasil

<sup>18</sup> Para isso, foi feita, inicialmente, uma busca em bancos de dissertações e teses ligadas a universidades brasileiras. Em visita à Universidade Estadual de Maringá para ministrar uma palestra no V Congresso Paranaense de Educação em Química, o professor Rui Marques Vieira da Universidade de Aveiro sugeriu a pesquisadora ampliar seu escopo de busca para as universidades portuguesas, tendo em vista o crescimento do tema Pergunta, principalmente, na Universidade de Aveiro. Desse modo, o levantamento foi feito em bancos do Brasil e de Portugal.

Padrões de questionamento em aulas de ciências no Brasil	Angela Eliane Mello Knaesel <i>Dissertação, 2012</i>	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
As autorreflexões de uma professora de ciências ao adotar a metodologia de ensino por investigação e o modelo didático de formulação de perguntas: implicações para o desenvolvimento profissional docente	Thaise Francielle de Sousa Roth <i>Dissertação, 2014</i>	Universidade de Londrina (UEL) – Brasil
A pergunta na aprendizagem em Química: a percepção de teóricos, professores e estudantes do Ensino Médio	Luíza Vergara de Azevedo Rodrigues Pinto <i>Dissertação, 2014</i>	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Brasil
A valorização das perguntas por professores em aulas de química: estudo de casos múltiplos	Cristiano Centeno Specht <i>Dissertação, 2017</i>	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Brasil

**Fonte:** Autoria própria (2018).

O primeiro exemplo de investigação acerca do papel da pergunta em sala de aula é de Menezes (1995), que realizou um estudo sobre as concepções de professores de Matemática sobre o ensino e a aprendizagem e a relação de suas práticas com a importância que conferem às perguntas em sala de aula. Por meio de dois estudos de caso, o autor evidenciou que, apesar de atribuírem uma grande importância ao questionamento, na prática dos professores predominava a ideia da aquisição de conhecimentos com a realização de perguntas ligadas a testar a aprendizagem dos alunos, solicitar uma informação e manter a disciplina da sala. Já na prática dos professores que privilegiavam o desenvolvimento de capacidades dos alunos foi percebida a existência majoritária de perguntas divergentes<sup>19</sup>.

Esse estudo da Universidade de Lisboa revelou ainda que a participação dos alunos nas aulas era diferente nesses dois cenários. Nas aulas, nas quais eram feitas perguntas convergentes<sup>20</sup>, os alunos davam respostas imediatas e apresentavam pouca interação uns com os outros. Enquanto que nas aulas nas quais eram feitas perguntas divergentes, havia frequentes discussões acerca do problema em estudo. Tais resultados revelaram que o tipo de perguntas que os professores faziam era consistente com suas concepções sobre ensino e aprendizagem.

Em seu estudo, Lorencini Jr. (1995) evidenciou que os professores se utilizam de diferentes categorias de perguntas. Porém, o momento em que elas são realizadas, bem como o nível cognitivo que possuem, nem sempre é adequado para prover o aprendizado. Por outro

<sup>19</sup> Segundo Vieira e Vieira (2005), as perguntas/questões divergentes caracterizam-se por não envolverem respostas, corretas. São em geral, questões abertas nas quais os alunos precisam pensar criticamente para respondê-las, não bastando apenas o que já sabem. É preciso que analisem os dados de que dispõem e apresentem sua opinião.

<sup>20</sup> As perguntas/questões convergentes “são as que exigem uma resposta curta, acessível e fácil de obter, de conteúdo previsível; traduzem-se, muitas vezes, em respostas do tipo «sim ou não»” (VIEIRA; VIEIRA, 2005, p. 68-69).

lado, os resultados forneceram evidências quanto à importância do tempo de espera para a participação dos alunos, visto que eles tendem a formular melhor suas respostas quando esse tempo é maior, fazendo com que o professor mude ou reformule o tópico do conteúdo de acordo com a fala do aluno. Segundo o autor, é importante que esse processo seja interativo, para que não se torne um “tempo morto” (LORENCINI JR, 1995, p. 102). Assim, as situações de reformulação de perguntas possibilitam ao professor buscar junto com seus alunos respostas às indagações feitas. Portanto, conclui o autor, as perguntas devem estar inseridas no discurso do professor, pois influem diretamente sobre a participação dos alunos nas aulas.

Tendo como base os resultados observados em seu estudo anterior, Lorencini Jr. (2000) construiu um modelo didático de formulação de perguntas a fim de responder à demanda educativa no que diz respeito à: prática do professor; aos elementos curriculares; ao discurso do professor e dos alunos e; à formação inicial e continuada de professores. Partindo do que ele denominou *discurso reflexivo*<sup>21</sup>, e dentro de uma perspectiva de formação continuada reflexiva, investigativa e crítica, o autor pode observar que os professores conseguiram implementar o modelo didático de formulação de perguntas que, por sua vez, refletiu na flexibilização da postura pedagógica deles e no processo de ensino e aprendizagem. Ademais, foi possível observar efeitos nos processos cognitivos e interativos em sala de aula, com uma maior participação dos alunos e com a sala de aula sendo vista como um espaço democrático de exercício da cidadania.

Utilizando-se do Modelo de Formulação de Perguntas, proposto por Lorencini Jr. (2000), Montai (2010) buscou avaliar o nível de compreensão de alunos do primeiro ano do curso de Engenharia Ambiental sobre o conceito de medição durante a realização de atividades experimentais em um laboratório didático. Para tal, o modelo de formulação de perguntas orientou o discurso do professor, como estratégia para superar as dificuldades apresentadas pelos alunos. Por meio da aplicação de um questionário escrito antes e outro após a realização da atividade, e das discussões promovidas pelo professor, orientadas pelo modelo de formulação de perguntas, o professor buscou estimular mudanças no entendimento dos alunos sobre o conceito em estudo. Os resultados mostraram que no questionário pós-atividade, a maior parte dos alunos conseguiu construir o conceito de medição, demonstrando que o Modelo

---

<sup>21</sup> Discurso reflexivo é “a capacidade de construir um discurso interativo entre o professor e seus alunos para atribuição, negociação e compartilhamento de significados dos conteúdos científicos” (LORENCINI JR., 2000, p. 232).

de Formulação de Perguntas mostra-se eficiente na condução do raciocínio dos alunos em níveis cognitivos mais elevados e no estímulo à participação deles na aula.

Com base na perspectiva da formação continuada e reflexiva de professores, Roth (2014) investigou o processo de autorreflexão de uma professora-pesquisadora, durante o processo de adoção da metodologia de Ensino por Investigação e do Modelo de Formulação de Perguntas proposto por Lorencini Jr. (2000). Os dados coletados revelaram que a aplicação de modelos diferenciados de ensino contribuiu na forma de organização das aulas, na interação dos alunos e na criação de um espaço de reflexão sobre sua própria prática para a professora, além de possibilitar a utilização da investigação para que os alunos compreendessem o fenômeno científico estudado.

Também, na perspectiva da formação continuada de professores para o questionamento, Medeiros (2000) implementou um programa de formação, com o objetivo de verificar se uma estratégia de supervisão que privilegiasse a reflexão sobre o questionamento na sala de aula poderia promover o desenvolvimento profissional. Assim, por meio de dois estudos de caso, e utilizando uma abordagem do tipo interpretativa, o autor investigou o desenvolvimento profissional dos professores por meio da avaliação que estes fizeram do programa de formação. Os dados revelaram que os professores realizaram, majoritariamente, reflexões ao nível técnico, ou seja, o nível das reflexões foi condicionado pelos seus conhecimentos sobre o tema, receptividade e tempo de reflexão. Por outro lado, os dados também mostraram que para o desenvolvimento de estratégias de ‘ensino/aprendizagem’ de caráter construtivista, os professores em formação consideraram muito importante as perguntas escritas pelos alunos, na medida em que elas revelam o pensamento dos alunos, o que foi considerado um grande facilitador na construção de conhecimentos.

Buscando entender quais os tipos de perguntas feitas pelo professor durante uma atividade investigativa e como elas podem influenciar na promoção da alfabetização científica dos alunos, Souza (2012) analisou e desenvolveu uma categorização dos tipos de perguntas que emergiram da fala do professor. Dessa forma, foram identificadas as categorias: perguntas de problematização, perguntas sobre dados, perguntas exploratórias sobre processo e perguntas de sistematização. Esse estudo mostrou que para cada conjunto de perguntas do professor os alunos apresentavam indicadores específicos de alfabetização científica. Além disso, apesar do foco do estudo ser as perguntas do professor, o autor destaca que as perguntas dos alunos além de serem indicadores de alfabetização científica, incentivam o diálogo e estimulam os demais alunos a refletirem sobre o assunto estudado.

Buscando diagnosticar o padrão e o perfil questionador de professores e alunos do Ensino Fundamental, Knaesel (2012) fez um estudo no qual pode observar que enquanto os professores perguntavam muito nas aulas, os alunos quase não faziam perguntas. E que, mesmo sendo em um número elevado, as perguntas abertas possuíam nível cognitivo baixo. Os alunos justificaram que não faziam perguntas por sentirem receio da reação dos professores ou colegas; e que muitas vezes não entendiam as perguntas feitas pelo professor ou não tinham tempo para pensar em uma resposta. O estudo de Knaesel (2012) ainda mostrou que, apesar de se dizerem preocupados em utilizar estratégias que visassem ao aprendizado ativo dos alunos, a prática dos professores não condizia com suas falas. Sendo que o questionamento era utilizado apenas para encontrar respostas e tirar dúvidas.

Em seu trabalho de pesquisa, Pinto (2014) buscou investigar pontos nos quais poderiam existir afastamentos e aproximações entre as concepções de teóricos da Educação e Educação em Ciências, professores de Química e alunos acerca do uso da pergunta na sala de aula. Os resultados dessa investigação mostraram a pequena ocorrência do educar pela pesquisa nas escolas, além da não verificação do questionamento reflexivo nas mesmas, apontando a necessidade de que os professores sejam qualificados de forma teórica e prática para que possam empregar práticas de ensino que privilegiem o questionamento e a investigação em sala de aula.

Por meio de um estudo que buscou compreender de que modo as perguntas são valorizadas por professores e a que condutas docentes elas os levam durante aulas de Química, Specht (2017) procedeu a coleta e análise de perguntas sob o enfoque de sua demanda, seu perfil e seu conteúdo. Os resultados desse estudo se assemelham a de estudos anteriores, conforme se verificou que a maior parte das perguntas tem perfil informativo e se origina na fala dos professores, refletindo um ensino linear no qual ainda predomina a ideia de transmissão do conhecimento, e há pouco espaço para a investigação em sala de aula.

Como pode ser percebido nos estudos apresentados, apesar das perguntas serem frequentes no contexto da sala de aula elas ainda são, majoritariamente, pertencentes ao discurso do professor, contribuindo para a manutenção da ideia da sala de aula como espaço de transmissão de saberes. Estudos como os de Medeiros (2000), Souza (2012), Knaesel (2012) e Specht (2017) denotam a necessidade de que, não só as perguntas dos professores sejam vistas como potencializadoras do processo de ensino e aprendizagem, mas que, as perguntas dos alunos sejam valorizadas e reconhecidas como fundamentais para a construção de conhecimentos.

Nesse sentido, na última década têm surgido pesquisas cujo objeto de investigação é as perguntas dos alunos e sua importância para a aprendizagem. No Quadro 3 são apresentados alguns estudos sobre o papel que as perguntas dos alunos assumem em sala de aula.

**Quadro 3 - Trabalhos de pesquisa com enfoque nas perguntas dos alunos**

<b>TÍTULO</b>	<b>DADOS DA PESQUISA</b>	<b>INSTITUIÇÃO/PAÍS</b>
Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior	Francislê Neri de Souza <i>Tese</i> , 2006	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
Atividade discursiva na sala de aula: contribuições das perguntas dos estudantes na construção de conhecimento científico	Douglas Henrique de Mendonça <i>Dissertação</i> , 2010	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil
Perguntas dos alunos do ensino secundário: promoção de uma aprendizagem ativa	Maria João Gracias Vieira Pinto <i>Dissertação</i> , 2012	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
Estratégias promotoras do questionamento no estudo da fotossíntese	Maria José Rebelo Branco Cardoso <i>Dissertação</i> , 2012	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
A influência da pergunta do aluno na aprendizagem: o questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa	Andrea Norema Bianchi de Camargo <i>Dissertação</i> , 2013	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Brasil
As perguntas e as explicações dos alunos em ciências	Helena Maria Pé-Curto Apolo <i>Dissertação</i> , 2013	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
Questionamento e curiosidade num contexto CTS: um estudo de caso	Lúcia Maria Osório Vasconcelos de Oliva Teles Salgado <i>Dissertação</i> , 2013	Universidade de Aveiro (UA) – Portugal
As perguntas dos estudantes sobre reações químicas, os livros didáticos e os documentos educacionais oficiais: uma análise comparativa e compreensiva	Juliana Grosze Nipper Carvalho <i>Dissertação</i> , 2014	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Brasil
Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre alimentos	Lorita Aparecida Veloso Galle <i>Dissertação</i> , 2016	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) – Brasil

**Fonte:** Autoria própria (2018).

As perguntas feitas pelos alunos foram fio condutor da investigação realizada por Neri de Souza (2006), na qual buscou promover a aprendizagem ativa de Química por meio de estratégias de ensino que estimulassem e valorizassem a formulação de perguntas, procurando identificar relações entre as perguntas dos alunos e a aprendizagem, assim como as dificuldades na aprendizagem. Para tal, foram realizados três estudos dentro de uma abordagem naturalista etnográfica, e utilizados instrumentos de coleta de dados diversos. As perguntas feitas pelos alunos, durante a aplicação das diferentes atividades, foram analisadas semanticamente.



Os resultados foram considerados positivos, tendo em vista que embora o número de perguntas tenha diminuído no decorrer do ano letivo, durante as três etapas, a sua qualidade aumentou. Foi constatado ainda que para identificação das dificuldades dos alunos, as perguntas têm potencial superior às explicações produzidas. Porém, é importante que os instrumentos de estímulo às perguntas estejam aliados a estratégias de ensino que as deem o suporte adequado.

Outro estudo que teve como baliza as perguntas dos alunos foi realizado por Mendonça (2010), e buscou compreender as contribuições dessas perguntas para a construção de sentidos nas aulas de Ciências. Em uma perspectiva sociocultural, o autor se propôs a estudar as interações discursivas iniciadas por perguntas feitas de forma espontânea pelos alunos, de forma a entender as circunstâncias que favorecem o surgimento das perguntas; as relações entre essas perguntas e as estratégias utilizadas pelo professor e; a forma com que essas perguntas repercutem nas dinâmicas discursivas de uma sala de aula.

Por meio da aplicação de atividades sobre transformações químicas, Mendonça (2010) destaca a efetiva participação dos alunos na construção do conhecimento científico, evidenciando as perguntas como forma de os alunos pensarem juntos e, com a devida mediação do professor, estabelecerem relações entre os conteúdos vistos com seus contextos de vivência. Nesse cenário, segundo o autor, as perguntas dos alunos serviram de norteadoras para a condução da aula, permitindo ao professor realizar ajustes de acordo com os interesses, experiências e conhecimentos prévios dos alunos. Por fim, o autor ainda destaca algumas características do ambiente de aprendizagem criado pelo professor que, segundo ele, parecem favorecer a formulação de perguntas pelos alunos, como escuta atenta, postura dialógica, utilização de temas, atividades diversificadas, parceria entre os participantes e a realização de atividades antes das discussões. Esse estudo corrobora, portanto, os resultados apresentados por Aguiar, Mortimer e Scott (2006), quanto à importância de que a abordagem comunicativa e os conteúdos a serem trabalhados emergem do diálogo entre professor e alunos.

Vieira Pinto (2012) realizou um estudo de investigação-ação no qual buscou desenvolver e implementar estratégias de ensino diversas que promovessem o questionamento dos alunos. As perguntas formuladas por eles foram analisadas segundo três indicadores da sua qualidade: nível cognitivo, caráter da pergunta e orientação da pergunta. A análise dos dados mostrou que o envolvimento dos alunos nas aulas tornou-se maior com a implantação dessas estratégias, refletindo no crescimento do número de perguntas e qualidade das mesmas (96% dos alunos fizeram, pelo menos, uma pergunta de elevado nível cognitivo e; 66% das perguntas voltadas à explicação do problema). O estudo revelou que a utilização de estratégias que

estimulam e valorizam o questionamento dos alunos permite a eles desenvolver a sua capacidade de questionamento por meio do aumento na formulação de perguntas de elevado nível cognitivo, que por sua vez é um forte indicador de aprendizagem ativa.

Por meio da realização de um estudo de caso, Cardoso (2012) buscou conceber e colocar em prática estratégias, numa perspectiva CTS, que promovessem a formulação de um número maior de perguntas de nível cognitivo mais elevado, bem como verificar relações entre o aprendizado dos alunos e suas perguntas. Assim, após o levantamento das concepções prévias dos alunos, seguida da execução das estratégias de ensino com o intuito de promover o questionamento dos alunos, o autor observou que inicialmente era predominante uma abordagem superficial, e que as perguntas formuladas pelos alunos eram na maioria de baixo nível cognitivo. O número de perguntas feitas pelos alunos aumentou com a implementação da estratégia CTS, sendo que as perguntas de nível cognitivo mais elevado foram verificadas durante a realização de atividades práticas/experimentais.

Buscando compreender como a elaboração e a discussão de perguntas pelos alunos de Ensino Médio contribuem para a aprendizagem em Química, Camargo (2013) realizou um estudo de caso em que os alunos de uma turma propuseram perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o Álcool. As perguntas dos alunos balizaram a formulação de um questionário inicial para identificar os saberes prévios dos alunos sobre o assunto; e serviram de base para a organização de uma sequência de atividades, que foi precedida por um questionário final, semelhante àquele que havia sido aplicado inicialmente.

Os resultados desse estudo mostraram que as perguntas dos alunos contribuíram para a promoção da aprendizagem, tendo em vista que estimularam a curiosidade e os colocaram como sujeitos do processo de aprender. Além disso, elas permitiram a reconstrução de saberes referentes ao assunto em discussão, conforme estavam associadas a situações de seu cotidiano, sendo importantes na atribuição de significados ao conteúdo estudado.

Apolo (2013), por sua vez, realizou um estudo tendo como fios condutores a exploração das perguntas prévias dos alunos e suas explicações referentes a uma situação problema de química, buscando estabelecer relações entre eles. Essa investigação caracterizou-se como um estudo de caso, no qual os alunos se envolveram em três situações problema distintas. Os resultados mostraram a diminuição das perguntas de memorização, conforme se observava o aumento gradual das perguntas de compreensão. A autora observou ainda que nas atividades experimentais ocorreram os menores índices de explicações incorretas, e que nas diversas atividades propostas a elaboração de perguntas pelos alunos ocorreu de forma gradual.

Quanto aos alunos que haviam formulado previamente perguntas, quando confrontados durante e após as atividades pôde ser observado que as explicações dadas por eles eram esperadas para cada situação problema proposta. Tal resultado, segundo a autora, revela que as perguntas prévias dos alunos podem ser orientadoras no processo de reestruturação e reorganização do pensamento para a produção de uma explicação.

No estudo promovido por Salgado (2013), partiu-se da premissa de que as perguntas são meios pelos quais os alunos manifestam suas curiosidades que, por sua vez, são base para a construção do conhecimento. Por meio de um estudo de caso etnográfico, a autora se utilizou do tema do amoníaco para promover um ambiente que otimizasse a curiosidade dos alunos, a fim de analisar suas possíveis relações com as perguntas feitas por eles. O estudo foi articulado a partir de uma atividade pautada numa perspectiva CTS, que se mostrou uma estratégia promotora da curiosidade. Os resultados mostraram ainda a interdependência entre essa estratégia de ensino e as variadas dimensões da curiosidade que foram expressas pelos alunos. Assim como nas perguntas dos alunos, que revelaram diferentes níveis cognitivos, sendo que os maiores foram verificados nas atividades extracurriculares propostas, que além de permitir a expressão de suas perguntas, permitia explorar diversas dimensões da curiosidade.

Partindo da premissa de que as perguntas dos alunos no ensino de Química e na pesquisa nessa área ainda são pouco valorizadas, Carvalho (2014) realizou uma investigação na qual buscou relações entre as perguntas dos alunos sobre o que gostariam de aprender sobre reações químicas, a presença desse conteúdo nos livros didáticos e as recomendações presentes nos documentos educacionais oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Os resultados da comparação e análise dessas três fontes de informação evidenciam a existência de relações entre elas e; focalizam a importância de que os professores reconheçam tais relações para a condução de sua prática docente.

Por fim, Galle (2016) realizou um estudo, no qual buscou compreender de que modo a participação dos alunos em atividades sobre o tema Alimentos contribuiria para a reconstrução significativa de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) sobre esse tema. Os resultados possibilitaram à pesquisadora observar avanços nos conteúdos aprendidos pelos alunos, indicando que as ações pedagógicas, pautadas no educar pela pesquisa, possibilitaram a complexificação de seus conhecimentos, além de fomentar o aprendizado, incentivar o

questionamento, o diálogo e a argumentação. Com base nisso, a autora conclui seu estudo reafirmando a importância de utilizar os conhecimentos iniciais e as perguntas dos alunos para planejar atividades investigativas que promovam uma aprendizagem significativa, e a reconstrução do conhecimento.



Com base no levantamento apresentado, foi possível perceber que ao longo dos últimos vinte anos as pesquisas acerca do papel da pergunta no processo de ensino e aprendizagem tem avançado para diferentes linhas de investigação, tal como apontado por Vieira e Vieira (2005), Lorencini Jr. (2000) e Oliveira *et al.* (2017). Foi necessária ainda uma progressão no objeto de estudo das investigações, que deixaram de ser exclusivamente sobre o estudo das perguntas feitas pelos professores para agregar o estudo das potencialidades das perguntas dos alunos.

Podemos apontar ainda a existência de pesquisas em que o estudo das perguntas permitiu identificar concepções alternativas e dificuldades de aprendizagem dos alunos (MONTAI, 2010; NERI DE SOUZA, 2006; 2011; GALLE *et al.*, 2015; SPECHT *et al.*, 2015); concepções de professores sobre o papel da pergunta no processo de ensino e aprendizagem (MENEZES, 1995; CAMARGO *et al.*, 2011; SPECHT, 2017; SPECHT, RIBEIRO, RAMOS, 2017; GALLE, PAULETTI, RAMOS, 2016); os tipos de perguntas feitas por professores em atividades investigativas (MACHADO, 2012; SOUZA, 2012). Além de trabalhos em que a partir das perguntas dos alunos foram construídas Unidades de Aprendizagem, visando identificar focos de interesse (AGUIAR, MORTIMER e SCOTT, 2006; GONZÁLEZ e FURMAN, 2014; PINTO, 2014; GALLE, 2016) e fornecer aos alunos subsídios para que construíssem suas próprias respostas para as perguntas inicialmente feitas (CAMARGO, 2013).

Frente a tais resultados, consideramos importante que o professor veja as perguntas de seus alunos como uma oportunidade para elaborar atividades que envolvam aspectos metodológicos de ensino como, por exemplo, contextualização, problematização e interdisciplinaridade, de modo a possibilitar aos estudantes refletir, não só sobre os conhecimentos científicos, mas também, sobre os acontecimentos do seu dia-a-dia.

Ademais, levantar, valorizar e, problematizar a curiosidade dos alunos, expressa em suas perguntas, pode configurar-se uma estratégia de ensino promissora também para a formação de cidadãos mais críticos e reflexivos. Batalloso (2011) enfatiza a necessidade de que as pessoas questionem e se posicionem diante de algum fato cotidiano, pois:

Precisamos de cidadãos e cidadãs que saibam perguntar, interpelar, criticar, questionar e se questionar, que estejam capacitados para pensar e se pensar, que saibam expressar suas próprias respostas e perguntas como fruto da reflexão, da observação e da ação, com e no meio social e natural, com os demais e consigo mesmos (BATALLOSO, 2011, p. 35).

Nesse contexto, partindo-se da proposta freireana de uma pedagogia da pergunta pautada no diálogo e na investigação (FREIRE; FAUNDEZ, 1998), essa pesquisa buscou, dentro do contexto de um estudo de caso, investigar as contribuições da construção de uma Sequência Didática, que teve como ponto de partida as perguntas dos alunos sobre um tema gerador, para a formação crítica-cidadã dos estudantes incorporada ao processo de ensino e aprendizagem.

#### 4 ELEMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

*A liberdade, que é uma conquista, e não uma doação exige uma permanente busca. Busca permanente que só existe no ato responsável de quem a faz. [...] Não é ideia que se faça mito. É condição indispensável ao movimento de busca em que estão inseridos os homens como seres inconclusos.*

FREIRE (1994, p. 35)

A prática da pesquisa, assim como “qualquer atividade humana pode ser vista como uma conjugação de ações organizadas em torno de um objetivo, que dependem de uma série de passos a serem desenvolvidos em uma ordem preferível, envolvendo determinados objetos e pessoas” (MOTTA-ROTH; HENDGES, 2010, p. 51). Por sua vez, o método sobre o qual se sustentará a pesquisa, deve refletir as conexões e leituras feitas pelo pesquisador, garantindo a coerência teórica-metodológica necessária à compreensão do caminho metodológico escolhido (MINAYO, 2009; TOZONI-REIS, 2009).

Independentemente do tipo e do enfoque de uma pesquisa, a seleção do percurso metodológico que será adotado não pode se dar de forma mecânica, automática, como se a opção por uma forma de abordagem, ou outra, viesse atrelada a um manual de instruções, com técnicas, estratégias e fórmulas a serem seguidas. Pelo contrário, as opções metodológicas empregadas pelo pesquisador estão intimamente relacionadas à questão de pesquisa e aos objetivos a que se propõe atingir, sendo esperado que para cada objetivo exposto sejam associados métodos e técnicas adequados ao alcance destes (MINAYO, 2009; ROSA, 2013; SANTOS FILHO; GAMBOA, 2013).

Uma das grandes dificuldades em pesquisas na área de ensino, segundo Rosa (2013), é separar objetivos de ensino de objetivos de pesquisa. Segundo o autor,

Os objetivos de ensino são aqueles ligados às competências e habilidades que queremos que os alunos desenvolvam. Para isto desenvolvemos estratégias de ensino [...]. Os objetivos de pesquisa estão relacionados à avaliação do efeito destes materiais e das abordagens a eles associadas na aprendizagem dos alunos (ROSA, 2013, p. 14).

De igual maneira, tomando como base a indissociabilidade entre objetivos e metodologia, é também importante que fique claro, e ao mesmo tempo delimitado, quais foram as metodologias e estratégias de ensino empregadas e quais os procedimentos metodológicos

que sustentam a investigação, para que possam ser construídas respostas às questões de pesquisa.

Diante do exposto, neste capítulo são apresentados os elementos metodológicos sobre os quais esta pesquisa está alicerçada, tais como a natureza e o tipo da pesquisa; o contexto e a definição dos sujeitos; e os procedimentos de coleta e a análise dos dados, de forma a subsidiar as discussões acerca dos resultados obtidos nessa investigação.

Assim, considerando que em pesquisas em educação é fundamental deixar claramente delimitados os objetivos e métodos de ensino e os de pesquisa (ROSA 2013), para compreender o contexto em que essa pesquisa se construiu, a seguir são apresentados os procedimentos de ensino que precederam esse estudo.

#### 4.1 PROCEDIMENTOS DE ENSINO

O primeiro momento desta pesquisa consistiu no acompanhamento, e na análise dos dados obtidos em uma intervenção didática realizada no segundo semestre de 2015, por um grupo de bolsistas do subprojeto de Iniciação à Docência, PIBID Química/UEM, do qual a pesquisadora era membro. Tal intervenção ocorreu em uma das três escolas públicas estaduais da cidade de Maringá-PR atendidas pelo subprojeto, e foi realizada junto a 140 alunos de quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio.

Semanalmente, os bolsistas e a professora supervisora da escola em que atuavam se reuniam a fim de planejar ações e realizar reflexões sobre o ambiente escolar. Assim, em uma das primeiras reuniões do referido ano, a professora das turmas<sup>22</sup>, que também trabalhava como professora supervisora dos bolsistas que atuavam nessa escola expressou a necessidade de se pensar estratégias de ensino para trabalhar o conteúdo de hidrocarbonetos, de modo que os alunos pudessem transcender a ideia de que a química orgânica se resume a memorização de nomenclaturas e funções.

Tendo em vista a necessidade de promover uma abordagem voltada à formação de cidadãos atuantes e críticos, escolheu-se utilizar o Petróleo como Tema Gerador das atividades

---

<sup>22</sup> A professora que atuava nas turmas já estava próxima da aposentadoria e, possuía uma trajetória de ensino marcada por práticas com características, predominantemente, tradicionais. Apesar dessas características, e o estranhamento inicial com as propostas de ensino levadas pelos bolsistas, a professora lhes recebeu muito bem em suas turmas, ouvindo suas ideias e compartilhando as histórias de sua longa experiência educacional com eles. E foi das suas experiências e do diálogo estabelecido entre ela e os bolsistas que surgiu a proposta de se trabalhar o tema Petróleo como gerador das atividades que se seguiram.

que seriam propostas. A escolha foi movida, inicialmente, por sua presença constante nos livros didáticos como exemplo do conteúdo de hidrocarbonetos e, por este ser um dos temas geradores emergentes naquele momento, em decorrência do seu destaque no cenário nacional devido a sua importância política e socioeconômica, as discussões sobre os escândalos na Petrobrás e as greves dos caminhoneiros que evidenciaram a constante elevação do preço dos combustíveis.

Dessa forma, o tema Petróleo integra conflitos e contradições próprios de um Tema Gerador ao abranger aspectos econômicos, sociais e políticos da realidade em que os sujeitos estão inseridos. Segundo Freire (1979), ao identificar um Tema Gerador busca-se valorizar o:

[...] pensamento do homem sobre a realidade e a sua ação sobre esta realidade que está em sua práxis. Na medida em que os homens tornam uma atitude ativa na exploração de suas temáticas, nessa medida sua consciência crítica da realidade se aprofunda e anuncia estas temáticas da realidade (FREIRE, 1979, p.32).

De acordo com pressupostos freireanos, dentro do ambiente escolar, o Tema Gerador emerge do contexto social em que os alunos estão inseridos, e não de uma simples imposição do professor. Assim, é importante que o professor esteja aberto às curiosidades e dúvidas de seus alunos sobre o tema, pois a partir da promoção do diálogo e da adoção de estratégias de ensino que promovam a investigação mediada, possibilita-se a construção e ressignificação dos conceitos em estudo, por meio da problematização das situações vividas pelos estudantes (SOLINO; GEHLEN, 2014).

Desse modo, munidos do tema gerador, os bolsistas deram início à elaboração de uma Sequência Didática que o abordasse de forma a contemplar elementos de cunho social, econômico, político, cultural, histórico, ambiental e científico. Nesse contexto, o Quadro 4 (SILVA *et al.*, 2016), sintetiza as etapas do processo de desenvolvimento da sequência, que ocorreu em seis etapas.

**Quadro 4 - Etapas de desenvolvimento da sequência didática**

ETAPA	ATIVIDADE	OBJETIVOS
I	Pesquisa bibliográfica: Revista Química Nova na Escola; Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ (2010, 2012, 2014); Análise de livros didáticos.	Identificar e analisar materiais pedagógicos que apresentassem métodos diferenciados e que contemplassem o tema Petróleo.
II	Definição da abordagem metodológica.	Definir que tipo de abordagem metodológica seria utilizada durante a sequência de aulas.



III	Investigação sobre o interesse dos alunos, por meio de um questionário semiestruturado.	Explorar quais as principais dúvidas e/ou curiosidades dos alunos.
IV	Análise das respostas dos alunos.	Conhecer as dúvidas e as curiosidades.
V	Definição dos subtemas e conteúdos.	Realizar a escolha de conteúdos que se relacionam com a temática.
VI	Elaboração da SD*.	Responder às questões realizadas pelos alunos.

**Fonte:** SILVA *et al.* (2016, p. 05).

\*SD: Sequência Didática

Como ilustrado no Quadro 4, na primeira etapa, além de livros didáticos, foi feita uma revisão bibliográfica junto aos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química de 2010 a 2014 e na Revista Química Nova na Escola. Essas duas fontes de informação foram escolhidas pela sua representatividade junto ao cenário da Educação Química brasileira, ao trazer trabalhos de pesquisa e/ou relatos de experiência de autores e grupos de pesquisa reconhecidos nacional e internacionalmente. Porém, ao contrário do que era esperado, a quantidade encontrada de trabalhos abordando o tema Petróleo foi baixa, e a maioria o trazia como exemplificação de outros assuntos.

Diante da necessidade de se pensar em atividades que contemplassem os aspectos do Petróleo, anteriormente mencionados, percebeu-se que as estratégias apresentadas nos poucos trabalhos encontrados abordando o tema não satisfaziam tal exigência. Dessa forma, fez-se a opção pelo Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa que já havia sido trabalhado pelos bolsistas do subprojeto em outros momentos (ROCHA *et al.*, 2015; OLIVEIRA, 2015). Esse método é conhecido por seu potencial em promover o trabalho em grupo e a interdependência entre os alunos, à medida que ele se:

[...] baseia na motivação criada pela cooperação dentro dos pequenos grupos de alunos [...]. Nele os alunos são divididos em grupos de base para discutirem um tópico geral e depois trabalham em um material que se divide, como em um quebra-cabeça. O material discutido inicialmente é dividido em tantos subtópicos quanto forem os membros do grupo, de modo que cada membro estudará especificamente um desses subtópicos, juntamente com os membros de outros grupos, também responsáveis por estudar esse material comum, formando grupos de especialistas. Depois, os membros retornam aos seus grupos de base e compartilham o conhecimento e as vivências adquiridas nos grupos de especialistas, ensinando aos companheiros aquilo que aprenderam sobre o subtópico estudado, de modo que ao final todos os conhecimentos sejam reunidos para a compreensão do tópico geral discutido inicialmente (OLIVEIRA, 2015, p. 38).

Dessa forma, por meio do emprego desse método é possível trabalhar tantos subtemas quantos sejam necessários para a compreensão do tema em estudo, assim como explorar diferentes estratégias de ensino dentro da configuração de trabalho em grupo proposta.

Em um contexto marcado pela pedagogia da resposta, provavelmente, se trabalharia uma vasta gama de conteúdos químicos. Porém, considerando as premissas freireanas de emergência de um Tema Gerador (FREIRE, 1967; 1994) e da promoção de uma pedagogia da pergunta (FREIRE, 1989; FREIRE; FAUNDEZ, 1998), buscou-se utilizar uma estratégia que possibilitasse que as questões relacionadas ao tema Petróleo que seriam trabalhadas emergissem da curiosidade dos alunos sobre o mesmo.

Assim, tendo em vista que o tema Petróleo contempla uma diversidade de aspectos que poderiam ser trabalhados em sala de aula<sup>23</sup>, e concordando com Solino e Gehlen (2014, p.143) sobre a obtenção e desenvolvimento de um Tema Gerador implicar em “trazer à tona o entendimento dos sujeitos acerca da realidade em que estão imersos, isto é, seus níveis de consciência sobre ela, para que possa ser percebida e superada”, foi adotada como ponto de partida do processo de planejamento da sequência, a proposta de uma pedagogia da pergunta, abrindo-se as possibilidades de abordar outras questões relacionadas ao petróleo, tais como, questões econômicas, ambientais, econômicas, sociais e culturais. Desse modo, ao invés de apresentar os assuntos que seriam trabalhados aos alunos, optou-se por selecioná-los a partir das perguntas que eles propusessem sobre o tema Petróleo.

Para isso, foi feita uma intervenção junto aos alunos das quatro turmas acompanhadas na qual eles foram convidados a manifestar por meio de perguntas, suas dúvidas e curiosidades a respeito do tema Petróleo (ANEXO 01). A atividade foi aplicada no horário de aula e, para evitar quaisquer constrangimentos, a realização da atividade proposta não era obrigatória, assim como a identificação dos alunos na mesma.

Dessa forma, a partir do levantamento das perguntas dos alunos sobre o tema proposto, os bolsistas realizaram reuniões semanais, durante um mês e meio, em que leram e organizaram as perguntas. Foi percebida uma grande diversidade de ideias presentes nas perguntas dos alunos. Por isso, fez-se necessário escolher, com a participação da professora supervisora, um caminho a seguir de acordo com aquilo que ela gostaria de trabalhar com as turmas.

---

<sup>23</sup> Conforme destaca Freire (1989, p. 53) ao afirmar que temas geradores em “qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contêm em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas”.

As questões formuladas pelos alunos revelaram alguns desdobramentos possíveis dentro do tema que, por sua vez, contribuíram para a construção de atividades dentro da perspectiva da Sequência Didática (SD). É importante mencionar que a concepção de SD adotada foi a apresentada por Zabala (1998, p. 18) em que se considera a SD como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”.

A esse respeito, Behrens (2013) reforça que dentro de uma proposta de ensino num paradigma emergente<sup>24</sup>, é importante que o professor, desde o momento inicial de seu projeto metodológico<sup>25</sup>, deixe claro aos alunos o que será trabalhado nas aulas, de que forma as atividades serão conduzidas e o que se espera ao final da aplicação das atividades. Tal postura contribui para a criação e manutenção de um espaço dialógico, no qual “[...] o papel do professor se centra na provocação que instiga seus alunos a caminharem juntos no processo de busca da produção do conhecimento significativo e relevante” (BEHRENS, 2013, p. 99).

Em propostas de ensino que se utilizam do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa essa prática é recorrente, tendo em vista que contribuem para o desenvolvimento das atividades, e refletem no desempenho dos alunos nas mesmas. É nesse momento inicial também que o professor apresenta e negocia com os alunos os critérios de avaliação, as funções que eles desenvolverão dentro dos grupos, e conseqüentemente, as responsabilidades de cada um para o alcance dos objetivos que se espera atingir ao final da Sequência (BEHRENS, 2013; OLIVEIRA, 2015).

Nesse sentido, norteados por uma metodologia centrada na construção de conhecimentos científicos por meio do trabalho em grupo, da problematização e do diálogo no processo de ensino e aprendizagem, foram planejadas uma série de atividades, conduzidas segundo os pressupostos do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa, e pensadas de forma a permitir que os alunos construíssem respostas as suas próprias perguntas.

Desse modo, a sequência foi organizada em três etapas: Grupos de Base (Problematização), Grupos de Especialistas e Retorno aos Grupos de Base, como ilustrado no Quadro 5.

---

<sup>24</sup> Segundo Behrens (2013, p. 95), “designa-se por paradigma emergente a aliança entre os pressupostos das abordagens sistêmica, progressista e o ensino com pesquisa”.

<sup>25</sup> Termo utilizado pela autora como sinônimo de Sequência Didática.

**Quadro 5 - Etapas de aplicação da Sequência Didática**

ETAPAS	ATIVIDADES	CARACTERÍSTICA
<b>I. Grupos de Base (Problematização)</b>	Questão Inicial	Individual
	Mitos e Verdades	Individual
		Grupal
Dinâmica da Caixinha	Grupal	
<b>II. Grupos de Especialistas</b>	História	Grupal
	Indústria Petroquímica	Grupal
	Impactos Ambientais	Grupal
	Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos	Grupal
	Refino	Grupal
	Propriedades Químicas	Grupal
<b>III. Grupos de Base</b>	Mitos e Verdades	Grupal
	Dinâmica da Caixinha	Grupal

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Assim, as etapas I, II e III tiveram como norteadoras as perguntas dos alunos, tendo em vista que para Freire e Faundez (1998), é a partir das perguntas que se deve sair em busca das respostas e não o contrário, como é normalmente feito em contextos de ensino tradicional.

### **Etapa I – Grupos de Base (Problematização)**

Conforme apresentado anteriormente, a Etapa I foi constituída por três atividades: Questão Inicial, Mitos e Verdades e, Dinâmica da Caixinha.

#### a) Questão Inicial

A primeira atividade da SD aplicada foi uma Questão Inicial, em que se buscou levantar, de forma individual junto aos alunos, seus conhecimentos prévios sobre o Petróleo (ANEXO 02), a medida que foi solicitado que eles dissessem o que já sabiam sobre o tema.

#### b) Problematização Inicial: Atividade dos “Mitos e Verdades”

Do montante de perguntas feitas pelos alunos, algumas chamaram atenção dos bolsistas pela recorrência e pelo potencial de problematização que possuíam. Diante disso, a fim de valorizar tais perguntas, os bolsistas fizeram a opção de problematizar o tema Petróleo,

e iniciar as atividades da SD, a partir das próprias curiosidades dos alunos. Assim, ao invés de apresenta-las de forma interrogativa, as perguntas foram reescritas pelos bolsistas como frases (proposições) afirmativas e, organizadas em um quadro.

Desse modo, conforme Quadro 6, um conjunto de quinze proposições sobre o Petróleo foi entregue aos alunos para que eles as julgassem como sendo verdadeiras (Verdade) ou falsas (Mito)<sup>26</sup> de acordo com os conhecimentos prévios que possuíam.

**Quadro 6 - Proposições: Mito ou Verdade?**

Nº	PROPOSIÇÕES	MITO	VERDADE
i	O petróleo do mundo vai acabar.		
ii	O petróleo só pode ser extraído do fundo do mar.		
iii	O petróleo em contato com a pele pode causar assaduras.		
iv	Há riscos em comer peixes ou outros frutos do mar contaminados por petróleo.		
v	O petróleo é de origem animal.		
vi	O pré-sal é um tipo de petróleo.		
vii	O petróleo influencia política, social e economicamente um país.		
viii	O derramamento de petróleo no mar é causado por falhas nos aparelhos e pode acontecer em qualquer plataforma.		
ix	O petróleo desperta o interesse político devido a sua importância econômica.		
x	Batom, chicletes, meias e garrafas plásticas são produzidos a partir do petróleo.		
xi	Um cemitério pode dar origem a uma reserva de petróleo.		
xii	Antes de seu uso como combustíveis, o petróleo era utilizado como medicamento.		
xiii	Etanol, gasolina, diesel e biodiesel são exemplos de combustíveis fósseis.		
xiv	Os postos de gasolinas são responsáveis pelo aumento dos combustíveis.		
xv	A Química não contribui para o estudo do petróleo.		

**Fonte:** OLIVEIRA *et al.* (2016, p. 9).

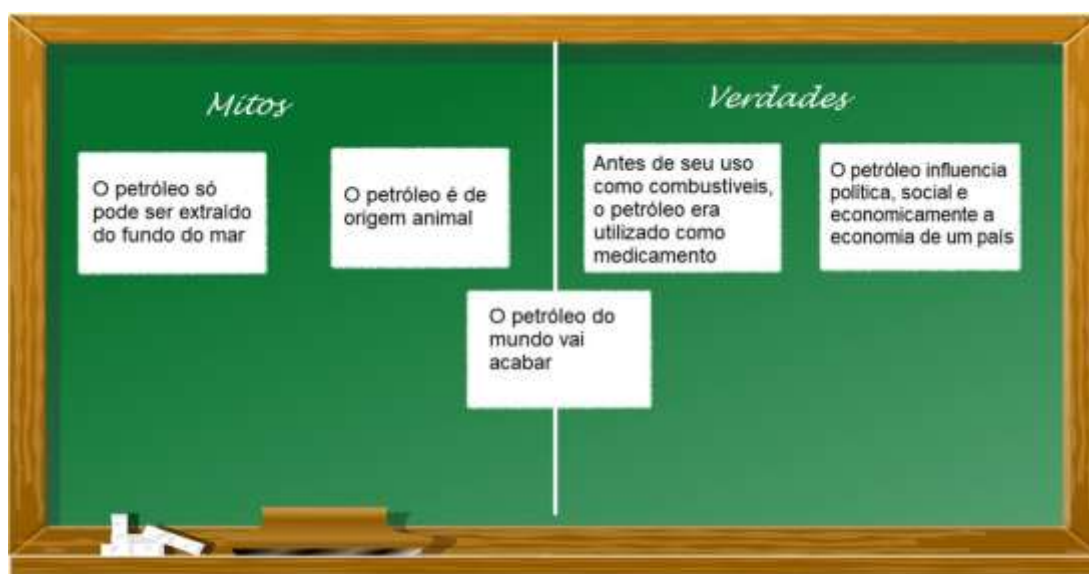
Nesse sentido, essa atividade foi aplicada, inicialmente, de forma individual na qual cada aluno julgou as proposições de acordo com suas concepções prévias. Em seguida, eles formaram grupos de seis alunos cada (Grupos de Base - GB) nos quais apresentaram uns aos outros seus julgamentos das proposições, e argumentaram de forma a defender seu ponto de vista, até se chegar a um consenso dentro do grupo.

Após cada grupo preencher sua tabela, foi feita uma dinâmica na qual um representante de cada GB disse como seu grupo classificou as proposições, justificando os motivos que os levaram a fazer essa classificação. Assim, cada proposição - que havia sido impressa em uma placa - era afixada no quadro negro, conforme se chegava a um consenso entre os grupos de

<sup>26</sup> Segundo o Dicionário Online de Língua Portuguesa, Mito é usualmente utilizado como sinônimo de mitologia, crença, fantasia. Porém, o significado do termo, no contexto em que o utilizamos, refere-se à Mito como uma afirmação sem fundamento, inexata sobre petróleo e que tem circulado em diferentes grupos sociais.

que aquela proposição era um Mito ou uma Verdade (Figura 6). Sendo que, quando havia um empate entre os grupos quanto a essa classificação, a placa contendo a proposição ficava no centro do quadro.

**Figura 6 - Representação de um quadro com a classificação de proposições em Mitos ou Verdades**



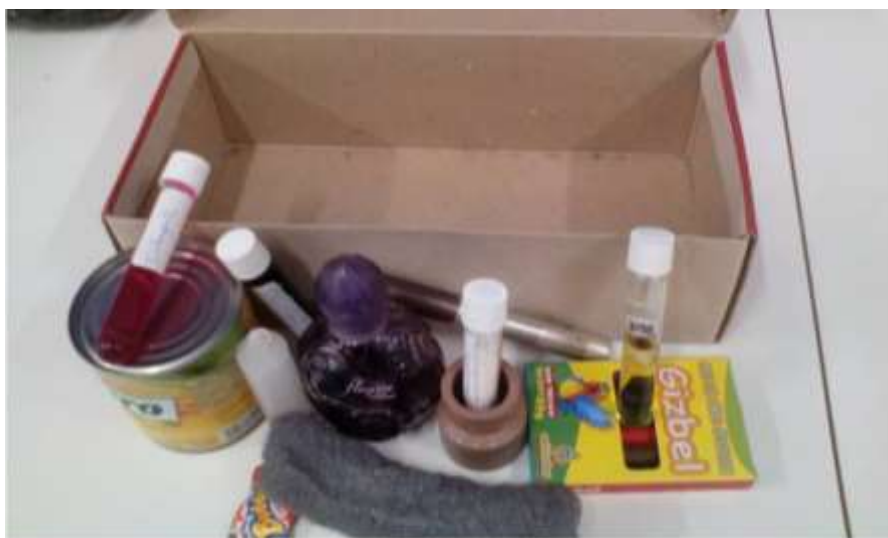
**Fonte:** Autoria própria (2018).

Após a realização dessas duas atividades relacionadas às proposições que emergiram das perguntas feitas pelos alunos, fez-se outra atividade em que os alunos também puderam utilizar de seus conhecimentos prévios e do diálogo com os colegas de grupo para executá-la.

#### c) Dinâmica da Caixinha

Formados os Grupos de Base (GB), os alunos prosseguiram a realização da segunda atividade em grupo. Carinhosamente chamada de “Dinâmica da Caixinha” ou “Atividade da Caixinha”, a dinâmica consistia no recebimento por cada um dos GB de uma caixa contendo 12 objetos de uso cotidiano conforme ilustrado na Figura 7.

**Figura 7 - Exemplo de uma caixa utilizada na 'Dinâmica da Caixinha'**



**Fonte:** Acervo de imagens do Pibid Química/UEM.

Além da caixa com os objetos, os grupos receberam uma tabela que precisava ser preenchida, como pode ser exemplificado nas Figuras 8 e 9.

**Figura 8 - Respostas do Grupo de Base 2 à “Dinâmica da Caixinha”**

GRUPO 2			
OBJETO		É derivado do Petróleo?	
		SIM	NÃO
01.	Delineador líquido		X
02.	Parafina	X	
03.	Fluído Restaurador de Pontas	X	
04.	Lápis HB		X
05.	Alcool em Gel	X	
06.	Pó Compacto		X
07.	Embalagem plástica	X	
08.	Shampoo		X
09.	Papel (Sulfite A4)		X
10.	Anel		X
11.	Detergente		X
12.	Perfume	X	

**Fonte:** Autoria própria (2018).

**Figura 9 - Respostas do Grupo de Base 6 à “Dinâmica da Caixinha”**

GRUPO 6			
OBJETO		É derivado do Petróleo?	
		SIM	NÃO
01.	Tinta	X	
02.	Isopor		X
03.	Vela		X
04.	Batom	X	
05.	Esmalte	X	
06.	Cola Tenaz		X
07.	Garrafa PET	X	
08.	Leite		X
09.	Novalgina		X
10.	Luva de látex	X	
11.	Corantes alimentícios		X
12.	Shampoo		X

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Conforme ilustrado nas Figuras 8 e 9, cada GB recebeu uma caixa contendo materiais diferentes. Assim, munidos da caixa, os integrantes de todos os GB deveriam discutir entre si sobre a presença ou não de derivados do petróleo na composição dos objetos de sua caixa. E, após se chegar a um consenso para cada um dos objetos de sua caixa, os grupos preencheram a tabela e entregaram para posterior retomada da atividade.

Após a realização dessa dinâmica, os bolsistas explicaram aos alunos como seriam conduzidas a partir dali as atividades da SD nas aulas que se seguiriam. Foi explicado, primeiramente, o Método Jigsaw e a proposta da Atividade Cooperativa:

O método Jigsaw se baseia na aprendizagem cooperativa e é dividido em três etapas.

Na primeira os alunos serão distribuídos em grupos de base e neste grupo será discutido um tópico geral. Nos grupos de bases são estabelecidos alguns papéis para os alunos: a) o **redator** é responsável em redigir as respostas e discussões do grupo, b) o **mediador** organiza as discussões do grupo e permite que todos possam se expressar resolvendo os conflitos de opinião, c) o **relator** deve expor os resultados da discussão para a turma e d) o **porta-voz** tira as dúvidas com o professor ou representa o grupo quando necessário.

Na segunda, os alunos dividem-se em grupos de especialistas, de acordo com os subtópicos relatados no grupo de base. Neste grupo os alunos se aprofundarão em um dos tópicos, podendo realizar experimentos, discutir textos, fazer simulações, etc.



Na terceira etapa, cada aluno volta ao seu grupo de base e apresenta o que aprendeu no seu subtópico para os demais colegas, de modo que um conheça com o outro o que foi estudado nos outros grupos de especialistas<sup>27</sup>.

Após a explicação do método, os alunos tiveram um tempo de aproximadamente 15min, para designar as funções que eles assumiriam dentro dos Grupos de Base e para decidir quem iria para qual Grupo de Especialista, visto que em cada GE não poderia haver dois alunos do mesmo GB. Como as turmas possuíam uma média de 35 alunos cada, ficou acordado que cada grupo iria possuir dois redatores, um mediador, um porta-voz e até dois relatores (quando o grupo possuía seis alunos).

## **Etapa II – Grupos de Especialistas**

Dentre as perguntas feitas pelos alunos alguns assuntos se sobressaíam por sua alta frequência. Assim, de forma intuitiva, os bolsistas classificaram e organizaram as perguntas por semelhança resultando em cinco assuntos relacionados ao petróleo: Aspectos Socioeconômicos e Políticos; História; Impactos Ambientais; Indústria Petroquímica; e Propriedades Químicas. Tais assuntos, juntamente com as perguntas dos alunos, seriam norteadores do planejamento das atividades que iriam compor os Grupos de Especialistas (GE) da SD.

Considerando que as quatro turmas onde ocorreram as intervenções possuíam uma média de 35 alunos cada, os bolsistas optaram por trabalhar com seis GE, ao invés de cinco. Assim, subdividiram o assunto correspondente à Indústria Petroquímica em dois GE: um homônimo e o outro sobre Refino.

Dessa forma, cada um dos seis bolsistas ficou responsável por elaborar e aplicar junto às turmas as atividades referentes a um desses GE. Assim, como dito anteriormente, após a realização da Atividade da Caixinha, os alunos foram distribuídos nos Grupos de Especialistas (GE), para a realização das atividades que constituiriam a Etapa II da SD, conforme Figura 10.

---

<sup>27</sup> Excerto retirado do Diário da pesquisadora, seção referente aos planos de aulas da Atividade do Petróleo.

**Figura 10 - Distribuição dos alunos nos Grupos de Base e de Especialistas**



Fonte: OLIVEIRA *et al.* (2015, p. 1).

Assim, após a distribuição nos GE, os alunos do GE de História, por exemplo, foram conduzidos pelo bolsista responsável por esse grupo para fora da sala de aula até outro ambiente dentro da escola. Dessa forma, cada um dos GE foi conduzido em um ambiente diferente, de acordo com as atividades previstas para serem executadas naquele grupo: sala de vídeo, sala de reuniões, laboratórios, entre outros.

Não nos caberia aqui falar sobre cada uma das atividades realizadas nos seis Grupos de Especialistas (GE), tendo em vista a quantidade de atividades e a extensão dessa sequência didática. Porém, vale salientar que:

- as atividades de todos os GE, bem como os objetivos firmados para cada uma delas, foram elaboradas pelo bolsista responsável pelo GE em questão;
- tanto as atividades, quanto as estratégias utilizadas pelos bolsistas foram pensadas por eles em função das perguntas feitas pelos alunos;
- como uma das intenções pedagógicas da utilização do Método Jigsaw é a promoção do diálogo entre os alunos, muitas dinâmicas e atividades experimentais foram realizadas nos GE de caráter mais teórico para que, quando retornassem ao seu GB, os alunos pudessem socializar o que viram e construir junto com seus colegas que estavam nos outros GE uma explicação para os fenômenos observados.

A cargo de exemplificação, os Quadros 7, 8, 9, 10, 11 e 12 apresentam uma síntese das principais atividades realizadas em cada um dos seis grupos de especialistas. É importante reforçar que, as atividades propostas e os objetivos colocados para cada uma delas são de autoria dos bolsistas que as planejaram, não possuindo relação com os objetivos dessa pesquisa.

O primeiro GE abordou a História do Petróleo, no qual se buscou trabalhar textos e atividades que contribuíssem para que os alunos respondessem seus questionamentos quanto à

origem do petróleo e, pudessem tecer argumentos quanto às proposições I, VI, VII, IX, XII e XIV.

**Quadro 7 - Exemplos de atividades realizadas no GE - História**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>História do Petróleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender de que forma o petróleo foi descoberto;</li> <li>- Entender como era realizada a utilização do petróleo inicialmente;</li> <li>- Identificar os fatores que deram início a sua exploração;</li> <li>- Analisar a importância dos principais nomes durante a busca de petróleo no Brasil e no mundo;</li> <li>- Compreender como se iniciou a busca por petróleo no Brasil;</li> <li>- Verificar a partir da leitura dos textos se as afirmações dos Grupos de Base estavam corretas;</li> <li>- Compreender o modo como as reservas de petróleo são formadas;</li> <li>- Compreender como é realizada a extração do Petróleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura de textos: “Como se iniciou a exploração do petróleo?”</li> <li>- Apresentação do vídeo “<i>A história do Petróleo em 2 minutos</i>”</li> <li>- Simulação de como o petróleo é extraído do solo.</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Como pode ser percebido no Quadro 7, alguns objetivos, assim como uma das atividades, possuíam mais relação com o GE sobre Indústria Petroquímica, do que com a própria história do petróleo. Foi buscando relacionar as discussões realizadas dentro dos diferentes GE, de modo a proporcionar aos alunos elementos para que sustentassem o diálogo entre os pares nos GB, e conseguissem construir uma interpretação mais abrangente sobre o tema petróleo, que a maior parte dos bolsistas fez a opção por agregar a alguns GE atividades de outros GE.

O segundo GE foi o grupo sobre a Indústria Petroquímica, Quadro 8, que assim como o GE anterior também possuía atividades que proporcionaram a criação de uma ponte com as discussões de outros GE, como os de História, Aspectos Social, Político e Econômico e o de Propriedades Químicas. Quanto às proposições, as atividades dentro desse GE buscaram proporcionar aos alunos condições para construir argumentos às proposições I, II, V, VI, VII e XI.

**Quadro 8 - Exemplos de atividades realizadas no GE - Indústria Petroquímica**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>Indústria Petroquímica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retomar os principais fatos referentes à História do Petróleo;</li> <li>- Socializar com o grupo o que sabe sobre petróleo, quanto a suas características físicas, origem e extração;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura de Textos informativos e reportagens de jornais;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer que o petróleo pode ser encontrado na natureza nos estados líquido (óleo), sólido (xisto) e gasoso (gás natural);</li> <li>- Conhecer o processo de formação do petróleo na natureza e, as condições necessárias para sua formação;</li> <li>- Conceber que há diferentes tipos de petróleo, provenientes do tipo de matéria orgânica que os deu origem;</li> <li>- Discutir uma manchete de jornal, analisando as limitações das informações que muitas vezes são trazidas pela mídia;</li> <li>- Conhecer o processo de formação e extração do petróleo proveniente da camada pré-sal;</li> <li>- Conhecer a evolução histórica da Indústria petroquímica percebendo os desafios de sua implementação frente a questões socioeconômicas;</li> <li>- Analisar as proposições da aula anterior e discutir se continuam a classificá-las em Mito ou Verdade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeo 1: A Origem do Petróleo;</li> <li>- Vídeo 2: O Pré Sal</li> <li>- Vídeo 3: Como é Extraído o Petróleo?</li> <li>- Leitura do Texto: A Indústria Petroquímica no Mundo.</li> </ul>
--	--	--

**Fonte:** Autoria própria (2018).

O terceiro GE, Quadro 9, buscou realizar discussões sobre o processo de Refino do petróleo e seus derivados. Com a leitura de textos e a realização de atividades práticas, as atividades dentro desse grupo buscaram, não só a construção de conhecimentos específicos de química, mas, a instrumentalização dos alunos, por meio do desenvolvimento de conhecimentos relacionados à práxis, e o convívio em sociedade. Assim, além de oferecer meios para sanar dúvidas relacionadas a essa dimensão do petróleo, as atividades buscaram proporcionar subsídios para avaliar as proposições II, VII, VIII, IX e X.

#### **Quadro 9 - Exemplos de atividades realizadas no GE - Refino**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>Refino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Socializar com o grupo qual é a função básica de uma refinaria de petróleo;</li> <li>- Compreender como funciona uma torre de fracionamento e quais os subprodutos do petróleo;</li> <li>- Aprender a identificar derivados do petróleo em várias coisas de seu dia a dia como, por exemplo, remédios, produtos alimentícios, cosméticos etc.;</li> <li>- Aprender a reconhecer derivados de petróleo em rótulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura de Textos de apoio;</li> <li>- Estudo do Funcionamento de uma Torre de Destilação;</li> <li>- Análise de rótulos.</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria (2018).

O GE referente ao Refino do petróleo trouxe elementos de quase todos os demais GE, despertando o interesse dos alunos pela aula e motivando-os a realizar as atividades propostas. De maneira semelhante, um GE que teve como principal característica a promoção do diálogo

entre os participantes de seu grupo, foi o GE referente aos Aspectos social, político e econômico do Petróleo, Quadro 10. Neste, fez-se a leitura e discussão de textos, reportagens de jornais e revistas, além da visualização de vídeos seguida da análise crítica dos mesmos. Tais discussões possibilitaram construir subsídios para responder a uma boa parte das perguntas feitas pelos alunos, e reavaliar as proposições I, VI, VII, VIII, XIII, XIV e XV.

**Quadro 10 - Exemplos de atividades realizadas no GE - Aspectos social, político e econômico do Petróleo**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>Aspectos social, político e econômico do Petróleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar aos estudantes as diversas faces da mídia no que se tange às petrolíferas, em especial a Petrobrás;</li> <li>- Mostrar que as notícias que circundam o tema podem ser parecidas, mas podem se contradizer;</li> <li>- Apresentar dados sobre a economia do petróleo;</li> <li>- Discutir o escândalo do esquema lava a jato;</li> <li>- Apresentar como a economia do petróleo afeta na educação;</li> <li>- Discutir o vídeo apresentado e problematizar o metanol presente na adulteração da gasolina;</li> <li>- Apresentar e discutir acerca dos royalties do petróleo para a educação;</li> <li>- Mostrar aos/as estudantes como são feitos os repasses de investimentos da Petrobras na educação, como foi criado os royalties e como estão estes investimentos;</li> <li>- Discutir perspectivas políticas e econômicas sobre o fim do petróleo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodas de Conversa;</li> <li>- Leitura e discussão de textos de jornais e revistas;</li> <li>- Vídeo: “SAC do CQC testa gasolina de postos em SP 18 05 2015”;</li> <li>- Leitura do texto “Mas e se o petróleo realmente acabar?”</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Tratando-se dos assuntos referentes ao petróleo, é de considerável relevância o estudo dos impactos ambientais causados, direta e indiretamente, por ele. Logo, esse também foi um dos assuntos que se destacaram entre as perguntas dos alunos, constituindo o quarto GE, denominado Impactos Ambientais do Petróleo. Das proposições iniciais, era esperado que as discussões ofertadas nesse GE possibilitassem a construção de argumentos para as proposições I, II, III, IV, V, VI, VIII e XIII.

**Quadro 11 - Exemplos de atividades realizadas no GE - Impactos Ambientais**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>Impactos Ambientais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os impactos ambientais causados pela extração do petróleo;</li> <li>- Compreender a origem do petróleo, suas propriedades químicas e físicas;</li> <li>- Compreender os diferentes tipos de petróleo;</li> <li>- Compreender as maneiras de tratamento e limpeza do Petróleo no mar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura da reportagem: Petroleiros causam impacto ambiental em São Sebastião;</li> <li>- Leitura do texto: Laudo Técnico Ambiental</li> </ul>

		n°01/2012/MB- IBAMA- FEPAM; -Atividade experimental de Simulação da limpeza do mar.
--	--	--

**Fonte:** Autoria própria (2018).

O sexto GE tratou das Propriedades Químicas do Petróleo e de seus derivados, Quadro 12. Antes de tudo, é importante ressaltar que na maior parte dos GE os alunos estudaram alguma propriedade física e/ou química do petróleo, pois, como já mencionado anteriormente, essa inserção de discussões de um GE em outro tinha a intenção de enriquecer as discussões entre os alunos nos momentos de socialização que se seguiriam, posteriormente, quando os alunos retornassem a seus GB. Assim, no processo de reavaliação das proposições e dos materiais das “caixinhas”, cada um dos alunos poderia apresentar argumentos de seu GE para subsidiar as escolhas que seriam feitas. Nesse sentido, além de fornecer subsídios para que os alunos pudessem responder suas indagações sobre a composição e as propriedades do petróleo, as atividades e discussões desse GE buscava contribuir para a avaliação das proposições do ponto de vista da química.

**Quadro 12 - Exemplos de atividades realizadas no GE - Propriedades Químicas**

GRUPO DE ESPECIALISTAS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
<b>Propriedades Químicas do Petróleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender como é o funcionamento de um motor de explosão a gasolina;</li> <li>- Compreender o significado do índice de octanagem;</li> <li>- Definir o que são antidetonantes;</li> <li>- Conceituar e reconhecer algumas aplicações dos óleos lubrificantes;</li> <li>- Conceituar Forças intermoleculares;</li> <li>- Identificar a importância das interações intermoleculares para determinar propriedades das substâncias;</li> <li>- Compreender como é feita a determinação do teor de álcool na gasolina;</li> <li>- Conceituar substâncias iônicas e covalentes;</li> <li>- Estabelecer relações solubilidade e densidade;</li> <li>- Compreender e reconhecer a polaridade das substâncias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate: quais aspectos precisam ser considerados na escolha de um combustível?</li> <li>- Leitura de textos;</li> <li>-Atividade Experimental: teste de polaridade e identificação das fases no sistema água-etanol-gasolina;</li> <li>- Debate: como saber qual o melhor combustível para seu carro?</li> <li>-Atividade experimental: determinação de álcool na gasolina.</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Como pôde ser ilustrado nos Quadros 7, 8, 9, 10, 11 e 12, frente à diversidade de interesses presentes nas perguntas feitas pelos alunos, foi igualmente necessário se pensar em

uma variedade de opções de atividades e estratégias didáticas para possibilitar a construção de respostas às suas dúvidas. Assim, foram realizadas diversas atividades, tendo como fio condutor as perguntas dos alunos: atividades em grupos, leitura de textos, análise de vídeos, reportagens de jornais e revistas, análise de rótulos, realização de experimentos, construções de maquetes e simuladores, entre outras.

### **Etapa III – Retorno aos Grupos de Base**

Após concluírem as discussões dentro dos GE, os alunos retornaram a seus GB, onde socializaram com seus colegas de grupo as discussões realizadas nos GE em que estavam e, o que haviam aprendido lá. Desse modo, por meio do diálogo estabelecido dentro dos grupos, os alunos percebiam semelhanças entre os assuntos e encontravam pontos de convergência que foram essenciais para a sistematização do todo estudado. É importante mencionar que para avaliar se essa transposição havia acontecido efetivamente, foi solicitado aos grupos de alunos que produzissem um texto com a organização das principais ideias trazidas dos GE e apresentadas por cada um dos membros de seus GB, estabelecendo relações entre os pontos em comum.

Assim, como forma de avaliação, além do resumo dessa sistematização de ideias os alunos refizeram as atividades iniciais reelaborando suas respostas.

#### **a) Dinâmica da Caixinha**

Após a realização de estudos nos GE, os grupos de base receberam novamente as caixinhas e a tabela que haviam preenchido na primeira aula de aplicação da SD. Foi solicitado aos alunos que não apagassem suas respostas iniciais, mas que as reavaliassem e, colocassem com outra cor as novas respostas, conforme ilustrado nas Figuras 11 e 12.

**Figura 11 - Resposta Final do Grupo de Base 2 à “Dinâmica da Caixainha”**

GRUPO 2 3<sup>o</sup>A

OBJETO	É derivado do Petróleo?	
	SIM	NÃO
01. Delineador líquido	X	X
02. Parafina	X	
03. Fluido Restaurador de Pontas	X	
04. Lápis HB	X	X
05. Alcool em Gel	X	
06. Pó Compacto	X	X
07. Embalagem plástica	X	
08. Shampoo	X	X
09. Papel (Sulfite A4)		X
10. Anel		X
11. Detergente		X
12. Perfume	X	

**Fonte:** Acervo de imagens do Pibid Química/UEM.

**Legenda:** Os “X” na cor azul referem-se à classificação feita pelos alunos antes dos estudos realizados nos Grupos de Especialistas (GE), e os “X” na cor rosa referem-se à classificação feita por eles na volta dos GE.

**Figura 12 - Resposta Final do Grupo de Base 5 à “Dinâmica da Caixainha”**

GRUPO 5 3<sup>o</sup>A

OBJETO	É derivado do Petróleo?	
	SIM	NÃO
01. Óleo de cozinha (Soja)	X	X
02. Shampoo	X X	
03. Sucos (pó)	X	X
04. Cigarros	X X	
05. Botão	X X	
06. Jeans	X X	
07. Dinheiro	X X	
08. Apontador	X X	
09. Sal de Cozinha (NaCl)		X X
10. Fones de Ouvido	X X	
11. Cola Bastão		X X
12. Paracetamol	X	X

X - Antes X - Depois

**Fonte:** Acervo de imagens do Pibid Química/UEM.

**Legenda:** Os “X” na cor azul referem-se à classificação feita pelos alunos antes dos estudos realizados nos Grupos de Especialistas (GE), e os “X” na cor vermelha referem-se à classificação feita por eles na volta dos GE.

Desse modo, cada um dos grupos apresentou para a turma quais os objetos que sua caixainha continha e quais haviam sido suas respostas iniciais e finais sobre os derivados de petróleo, justificando com base no que aprenderam nas aulas anteriores o porquê de terem mudado ou mantido suas respostas iniciais.



## b) Mitos e Verdades

Assim como na dinâmica da Caixinha, os grupos receberam suas proposições iniciais e puderam reavaliá-las como sendo *Mito* ou *Verdade*. Foi fixado na parede da sala de aula, o quadro com as respostas dadas inicialmente por eles. E assim, uma a uma cada proposição foi discutida e reavaliada pelos grupos, que teceram argumentos fundamentados no que haviam aprendido nos GE para justificar se a proposição era verdadeira (Verdade) ou falsa (Mito).

Ao final da aplicação da SD, a professora das turmas elaborou e aplicou uma avaliação<sup>28</sup> escrita tendo como base as perguntas iniciais dos alunos e as discussões realizadas nos GB e GE, ANEXO 03.

## 4.2 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

### 4.2.1 Abordagem de Pesquisa

A presente pesquisa possui uma abordagem de natureza qualitativa ao ter como alicerce a interpretação de dados subjetivos sobre os quais busca-se compreender certos eventos e (re)construir novos conhecimentos. Dentro da pesquisa qualitativa o estudo do ambiente natural é primordial, a medida que o pesquisador insere-se nele e busca responder à questões singulares da realidade social e dos eventos compreendidos por ela.

A pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2009), toma conta dos significados que as pessoas dão às situações, bem como das atitudes, dos motivos, dos valores e das crenças; características ligadas à ação humana e que, improvavelmente poderiam ser reduzidos a parâmetros quantitativos. Porém, é importante salientar que apesar de a pesquisa qualitativa ser muito utilizada na área de ensino, ela não pode ser tomada como superior ou inferior à pesquisa quantitativa, visto que suas formas de abordagem diferem mas não são antagônicas (MINAYO, 2009).

---

<sup>28</sup> Apesar dos bolsistas e a professora supervisora terem buscado avaliar os alunos continuamente, por meio de sua participação nas atividades propostas na SD, o colégio em questão exigia a realização de uma avaliação escrita (no valor de 5,0 pontos). Essa avaliação foi elaborada pela professora, e os bolsistas só tiveram acesso a ela depois de aplicada.

Na investigação qualitativa a descrição dos fenômenos humanos e sociais, bem como sua interpretação pelo pesquisador é considerada fundamental, na medida em que o investigador é o principal instrumento do percurso ao analisar os dados de forma indutiva e ter seu interesse voltado aos significados emergentes do processo investigado, ao invés de se ater somente aos produtos finais (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Nesse sentido, o foco na pesquisa qualitativa “é a experiência individual de situações, o senso comum, o processo diuturno de significados, o *como*” (SANTOS FILHO; GAMBOA, 2013, p. 42), e para tal os sujeitos de pesquisa escolhidos devem ser representativos dentro do fenômeno em estudo, e os instrumentos de registro das ações e manifestações desses sujeitos devem ser adequados aos variados contextos em que estão inseridos, de forma a proporcionar ao pesquisador reconhecer as concepções, teorias e vivências que possuem.

Como já mencionado, a investigação dentro de uma abordagem qualitativa é alicerçada por uma questão de pesquisa e um aporte teórico, porém não possui um modelo pronto e acabado, tendo sua metodologia construída de acordo com as diversas inquietações com as quais o pesquisador se depara ao longo do processo de investigação. Tal característica, aliada a subjetividade e à necessidade de traçar reflexões e interpretações escritas sobre os objetos de estudo dentro de seus contextos, requer do pesquisador a adoção de uma abordagem fenomenológica-hermenêutica<sup>29</sup>.

Segundo Santos Filho e Gamboa (2013), um processo que visa à compreensão dos sentidos atribuídos pelo sujeito e à interpretação (hermenêutica) dos fenômenos dentro de seus contextos de significação possibilita ao pesquisador construir, a partir da compreensão das partes (expressões, gestos, manifestações, símbolos, textos), um olhar sobre o todo.

Nesse movimento constante entre as partes e o todo “não há ponto absoluto de partida nem de chegada. [...] O que a hermenêutica demonstra é que a compreensão não pode ser buscada na ausência do contexto de uma interpretação ou de um referencial de interpretação” (SANTOS FILHO; GAMBOA, 2013, p. 42), pois como destacam Souza; Galiuzzi (2016, p. 47): “o movimento cíclico da hermenêutica é a procura por mais sentidos no qual a teoria auxilia no exercício de interpretação, levando à construção de novas ideias”. Assim, com base em suas apropriações e interpretações, oriundas da observação dos sujeitos, o pesquisador busca

---

<sup>29</sup> Esse tipo de abordagem caracteriza-se por buscar a valorização do contexto para a compreensão da expressão humana. Assim, conforme apontam Santos Filho e Gamboa (2013, p. 33), “a abordagem fenomenológica, como a hermenêutica, é holística e tenta por meio da empatia (Einfühlung) entender os motivos subjacentes às reações humanas”. Desse modo, “[...] o acesso aos motivos é possível por intermédio da análise hermenêutica, mediante o exame do texto e do contexto no qual os eventos ocorrem” (Ibidem, p. 34).

relacionar dados implícitos e explícitos, na medida em que emergem percepções novas sobre o fenômeno.

Desse modo, em uma abordagem fenomenológica-hermenêutica “o conhecimento acontece quando captamos o significado dos fenômenos e desvendamos seu verdadeiro sentido, recuperando (de forma também rigorosa) os contextos, as estruturas básicas e as essências (invariantes), com base nas manifestações empíricas (variantes)” (SANTOS FILHO; GAMBOA, 2013, p. 93). Isto é, nesse tipo de aproximação, o pesquisador se utiliza da fala, da escrita e das ações dos sujeitos no contexto em que eles estão inseridos, para incorporar ideias, reflexões e para desenvolver e reconstruir suas interpretações teóricas sobre o objeto de estudo, proporcionando, a partir da análise dessas manifestações, ponderações harmonizadas com o ambiente sob investigação.

#### **4.2.2 Tipo de Pesquisa**

Por suas especificidades, a presente pesquisa se alicerçou sobre os pressupostos do Estudo de Caso (ANDRÉ, 1984; YIN, 2001), visto que, dentro de um universo de cenários possíveis para investigação, foi selecionada uma situação de ensino cuja especificidade é mais bem explorada por esse tipo de pesquisa qualitativa. Segundo Rosa (2013), o pesquisador que se utiliza do método do Estudo de Caso busca, a partir do caso selecionado, construir “uma teoria explicativa (modelo) para a realidade observada” (ROSA, 2013, p. 69), de modo a proporcionar a outros pesquisadores a compreensão e ampliação do modelo para outras situações.

O Estudo de Caso, segundo André (1984, p. 54) tem por características a linguagem acessível; a ênfase na “interpretação em contexto”; a utilização de uma variedade de fontes de informação; a busca pela descoberta; pela representação dos diferentes e, às vezes, conflitantes pontos de vista presentes em uma situação social; e pelo retrato da realidade de forma completa e profunda. Além disso, podem revelar experiência vicária e permitir generalizações naturalísticas<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup>Segundo o autor: “O pesquisador procura descrever a experiência que ele está tendo no decorrer do estudo, de modo que, [...] em lugar da pergunta ‘esse caso é representativo do que?’ o leitor vai indagar ‘o que eu posso (ou não posso) aplicar desse caso para minha situação?’. A generalização naturalística se desenvolve no âmbito e função de seu conhecimento experimental” (ANDRÉ, 1984, p. 52).

Tais características, como poderão ser observadas adiante, estiveram presentes nesta investigação na medida em que o fenômeno de interesse foi estudado dentro de seu contexto específico e as percepções sobre os dados permitiram a pesquisadora construir interpretações que podem, ou não, ser generalizáveis a outros grupos; e/ou fornecer subsídios para novas investigações. Lembrando que, para Yin (2001, p. 29), “os estudos de caso, da mesma forma que os experimentos, são generalizáveis a proposições teóricas”, pois objetiva-se a generalização analítica, e não a estatística.

Por fim, é importante ressaltar que “mesmo que o investigador parta de alguns pressupostos que orientam a coleta de dados, ele estará constantemente atento a elementos que podem emergir durante o estudo [...]. A compreensão do objeto se efetua a partir dos dados e em função dele” (ANDRÉ, 1984, p. 53).

Nesse sentido, ancorada nos objetivos de investigação e nos pressupostos do Estudo de Caso, e buscando compreender melhor o caso em estudo, a presente pesquisa foi organizada em dois momentos, *Observação do caso em estudo* e *Coleta de dados a posteriori*. O primeiro momento da pesquisa consistiu no levantamento e análise das perguntas feitas pelos alunos sobre o tema petróleo na primeira etapa de intervenção, de modo a identificar os focos de interesse emergentes delas, confrontando-os com as atividades que constituíram a SD, tendo em vista que elas, por sua vez, foram planejadas com base nas perguntas dos alunos.

Além disso, se buscou analisar as concepções iniciais dos alunos sobre o tema com as concepções presentes nas perguntas feitas por eles e; com as respostas que eles deram na avaliação aplicada pela professora das turmas, ao final da segunda intervenção.

Assim, segundo Yin (2001), existem diferentes tipos de casos que podem ser objeto de investigação dentro da pesquisa qualitativa. Como explicitado por Rosa (2013, p. 69), o “Estudo de Caso também pode ser usado para estudarmos situações que já ocorreram e que geraram um resultado específico para o qual queremos obter as causas ou explicitar os fatores que levaram ao resultado observado”. Dessa forma, a investigação junto a casos que ocorreram anteriores à proposição da realização de uma pesquisa faz-se possível quando há a possibilidade de acesso a materiais que permitam ao pesquisador conhecer o ambiente, os sujeitos, e as características do caso sob investigação. Nesse sentido, apoiamo-nos nos pressupostos do Estudo de Caso de Yin (2001), à medida que existe a possibilidade de consulta e análise do

material produzido durante as intervenções, visto que o subprojeto Pibid Química/UEM tem arquivado todos os questionários e atividades realizadas pelos alunos nesse período<sup>31</sup>.

Considerando ainda que em um Estudo de Caso, o pesquisador insere-se no ambiente em que o fenômeno de interesse acontece, sem que haja “**intervenção por parte do pesquisador** no sentido de provocar mudanças controladas nas variáveis estudadas” (ROSA, 2013, p. 70, grifo do autor). A pesquisadora, que na condição de graduanda e bolsista do subprojeto na época acompanhou todo o processo, do convite às perguntas dos alunos à aplicação da avaliação final pela professora, se propôs a investigar, à luz de pressupostos freireanos, as contribuições dessa estratégia de ensino – que parte das perguntas dos alunos – para o Ensino de Química e a formação cidadã desses estudantes.

Nesse sentido, conforme apresentado no Quadro 13, o segundo momento dessa pesquisa consistiu na realização de um levantamento de dados *a posteriori*, a fim de identificar tais contribuições nas falas dos alunos e da professora responsável pelas turmas.

**Quadro 13 - Organização da pesquisa**

ETAPA DE INVESTIGAÇÃO	AÇÕES
<p><b>1º Momento</b> <b>Observação do caso em estudo</b></p>	<p>i) Análise das perguntas dos alunos sobre o tema; ii) Análise comparativa das concepções iniciais dos alunos com as perguntas que fizeram; iii) Análise das respostas finais dadas pelos alunos na questão extra da avaliação feita pela professora<sup>32</sup>.</p>
<p><b>2º Momento</b> <b>Coleta de dados <i>a posteriori</i></b></p>	<p>iv) Aplicação de questionários com os ex-alunos; v) Levantamento de dados junto a professora das turmas.</p>

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Ao proceder a análise das respostas finais dadas pelos alunos na questão extra da avaliação, pode-se perceber que elas tinham como foco principal a Atividade Cooperativa e o Método Jigsaw. A forma como as aulas foram conduzidas durante o período de aplicação da

<sup>31</sup> No ato da matrícula escolar os pais dos alunos assinam um termo que autoriza o colégio e os estagiários a utilizar materiais produzidos pelos alunos dentro da sala de aula para fins pedagógicos e de pesquisa, mediante a preservação da identidade dos alunos e o comprometimento ético com as informações coletadas.

<sup>32</sup> Conforme mencionado anteriormente, a avaliação foi elaborada pela professora supervisora das turmas, e era composta de nove questões fechadas. A professora solicitou, em uma questão extra, que os alunos escrevessem no verso da folha de prova pontos positivos e negativos das atividades sobre Petróleo que eles haviam realizado algumas semanas antes. O conteúdo e o formato da avaliação, portanto, foram opções feitas pela professora. Esta digitou as respostas dadas pelos alunos à questão extra da avaliação, às quais tive acesso recentemente, via e-mail.

SD chamou muito a atenção dos alunos, que se mostraram resistentes a voltar a ter aulas tradicionais. Frente a isso, surgiu o interesse em saber dos ex-alunos como foi a experiência de aprender a partir das perguntas que eles mesmos fizeram sobre o Tema. Por isso, optou-se pela realização do 2º Momento de Investigação<sup>33</sup>, conforme descrito no Quadro 13.

### **4.2.3 Participantes da Pesquisa**

Nesse contexto de investigação, os participantes da pesquisa são 140 ex-alunos de quatro turmas da terceira série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Maringá-PR e, a professora de Química dessas turmas.

### **4.2.4 Instrumento de Coleta de Dados**

Conforme já mencionado o caminho metodológico desta pesquisa se deu em dois momentos. No primeiro momento, a coleta de dados consistiu no levantamento e organização dos materiais produzidos durante a intervenção, com atenção especial às perguntas feitas pelos alunos na primeira intervenção, e as respostas dadas por eles na avaliação feita pela professora, ao final da segunda intervenção.

Além disso, o Diário Reflexivo da pesquisadora, na época bolsista do subprojeto, foi importante no resgate da memória do momento de aplicação das atividades que constituíram o caso em estudo, e se configurou em um instrumento de coleta de dados também para a etapa posterior de levantamento de dados.

Para o segundo momento da pesquisa a coleta de dados utilizou-se de questionários, compostos de questões abertas, como instrumento de coleta de dados, conforme será explicitado a seguir.

#### *4.2.4.1 Questionários*

Um questionário pode ser definido como um conjunto de questões predefinidas e sequenciais para as quais os sujeitos se utilizam de suas próprias palavras para respondê-las,

---

<sup>33</sup> Para a realização desse segundo momento da pesquisa, coleta de dados *a posteriori*, foi feita a solicitação de avaliação do projeto e questionários junto ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – COPEP da Universidade Estadual de Maringá - UEM. O projeto ficou em trâmite durante meses, recebendo parecer positivo do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP em setembro de 2017, sob o código 2.230.361.

não existindo uma resposta pronta (TOZONI-REIS, 2009; ROSA, 2013). Em geral, as questões são abertas o que dá ao sujeito liberdade para responder, utilizando como critério o que considera mais relevante. Tal característica possibilita ao pesquisador ter contato com um leque muito mais amplo de informações, que o auxiliarão a compreender o seu objeto de pesquisa. Dessa forma, a coleta de dados do segundo momento da pesquisa se deu, primeiramente, com a aplicação de um questionário junto aos ex-alunos.

O questionário teve como objetivo conhecer deles como foi a experiência de trabalhar com um tema amplo como o Petróleo a partir das perguntas que eles mesmos fizeram. Para tal, foi utilizado um questionário na plataforma Google Forms<sup>®</sup>, composto de uma questão de evocação livre de palavras, sobre a expressão “Petróleo é...”; e questões abertas relacionadas à atividade e ao tema (APÊNDICE A).

Visto que os alunos participantes da atividade já não estão mais no Ensino Médio, a utilização de um questionário online possibilitaria alcançar um número maior de participantes, do que se teria caso fosse exigido o encontro presencial, pela facilidade de poder ser respondido em qualquer local e horário. Dessa forma, esse questionário possuía anexo a ele um Termo de Consentimento, que foi preenchido pelos alunos antes de responder ao questionário. Uma cópia do Termo e do questionário preenchidos foi enviada ao e-mail dos respondentes da pesquisa, possuindo eles o direito de sair da pesquisa e retirar os dados que forneceram a mesma em qualquer fase desta.

Pela praticidade desse instrumento, almejava-se alta adesão, não sendo estipulado um número mínimo de participantes para essa etapa da coleta de dados. Para realizar a aplicação do questionário, a pesquisadora solicitou os contatos de e-mail dos cento e quarenta ex-alunos junto à professora das turmas, mas não obteve retorno dela.

Diante do ocorrido, a pesquisadora buscou alternativas para contatar esses sujeitos. Por meio de anotações feitas em seu diário reflexivo, e com a ajuda dos acadêmicos que, na época aplicaram a atividade na condição de bolsistas do Pibid, a pesquisadora conseguiu localizar em uma rede social 38 ex-alunos das quatro turmas onde a SD foi aplicada. Por meio de mensagem, enviada pela própria rede social, a pesquisadora convidou esses ex-alunos a participarem dessa etapa da pesquisa, respondendo ao questionário, e deixando claro a eles que sua participação na pesquisa seria voluntária.

Nesse contexto, 14 dos 38 ex-alunos contatados responderam ao questionário. Três recusaram e, vinte e um não responderam ao convite. Apesar do baixo número de respondentes

do questionário – 10% do total de ex-alunos das turmas –, a pesquisadora optou por prosseguir à análise desses questionários tendo em vista que as respostas dadas pelos participantes da pesquisa poderiam dar indicativos sobre a atividade.

Como forma de complementar as informações obtidas desse questionário online, a pesquisadora almejava realizar entrevistas semiestruturadas com parte desses ex-alunos e com a professora das turmas, visto que as questões feitas pelo pesquisador norteiam a fala dos entrevistados para a emergência de novas ideias e informações que não apareceriam em questionários escritos (ROSA, 2013), além de emoções, gestos, olhares, e outros sinais que complementam suas falas (TOZONI-REIS, 2009).

Nesse sentido, como etapa final do processo de coleta de dados, pretendia-se realizar uma entrevista semiestruturada, de aproximadamente uma hora, junto à professora das turmas (APÊNDICE B), a fim de identificar pontos positivos e negativos da proposta, além de possíveis contribuições para a aprendizagem de conceitos de química; e, entrevistas com uma amostragem dos ex-alunos para identificar pontos positivos e negativos das atividades, bem como verificar a percepção deles quanto ao papel que suas perguntas iniciais tiveram para a compreensão do tema e para o seu aprendizado (APÊNDICE C).

Após três tentativas de contato com a professora das turmas convidando-a para participar da entrevista, a pesquisadora adaptou o roteiro da entrevista como um questionário e fez uma última tentativa, enviando a ela por e-mail. Deste último esforço se obteve resposta, por meio do envio do questionário preenchido alguns dias depois. Aos 14 ex-alunos, que responderam ao questionário sobre a Atividade do Petróleo (APÊNDICE A), também foi enviado um convite para participação na entrevista. Almejava-se a adesão de, pelo menos, dois alunos de cada turma. Porém, na impossibilidade deles em participar de uma entrevista presencial, o roteiro desta foi adaptado como um novo questionário na plataforma Google Forms<sup>®</sup>, sendo respondido por sete ex-alunos.

#### **4.2.5 Análise dos Dados**

Bastos e Santos (2013) afirmam que, na pesquisa interpretativo-qualitativa, a análise dos dados deve estar articulada a uma grande rede de significações, e não ficar limitada somente ao que é dito pelos participantes. Tal percepção serve de ancoragem para a utilização de métodos hermenêuticos de análise qualitativa, à medida que surgirá a necessidade de se



compreender, não só o que os sujeitos pensam, mas o que os levou a pensar daquela maneira, bem como as implicações disso para a compreensão do fenômeno em estudo.

Nesse sentido, para a análise dos dados coletados junto aos alunos e a professora, optou-se por utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2013). Este método foi escolhido por possibilitar um aprofundamento da análise e interpretação dos dados, à medida que a ATD busca proporcionar novas compreensões a respeito dos fenômenos e discursos, a partir de uma análise criteriosa e rigorosa das informações, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico (MORAES; GALIAZZI, 2013).

O diferencial da ATD, em comparação a outros métodos, como a Análise de Conteúdo, por exemplo, é que nela se observa muito fortemente uma das principais características da abordagem hermenêutica que é a busca pela compreensão do significado das falas dos sujeitos em um “movimento constante entre as partes e o todo, em que não há ponto absoluto de partida nem de chegada” (SANTOS-FILHO; GAMBOA, 2013, p. 42). Tal movimento recursivo é característico desse método de análise, e é desenvolvido em três etapas: a *unitarização*, que consiste na desmontagem dos textos do *corpus*<sup>34</sup>, realizando uma seleção das unidades de análise; a *categorização*, que busca organizar as unidades selecionadas a fim de reunir os elementos semelhantes e, com objetivo de “captar o novo emergente”; e a construção de *metatextos*, produto final da análise (MORAES; GALIAZZI, 2013).

No processo de desmontagem dos textos, segundo Moraes e Galiazzi (2013), é importante que ocorra um envolvimento e impregnação intensos do pesquisador com o material analisado, à medida que, desse processo, possam emergir novas compreensões dos fenômenos investigados. Além disso, deve-se ter a clareza de que “todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras, leituras essas relacionadas com as intenções dos autores, com os referenciais teóricos dos leitores e com os campos semânticos em que se inserem” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 13). Isto implica que nenhuma leitura é neutra, e que “a multiplicidade de significados que é possível construir a partir de um mesmo conjunto de significantes tem sua origem nos diferentes pressupostos teóricos que cada leitor adota em suas leituras” (*Ibid*, p. 15). Por esse motivo os objetivos da análise devem ser claros, posto que são eles que nortearão a emergência e o diálogo entre os resultados.

---

<sup>34</sup> *Corpus* representa a matéria-prima da ATD, sendo constituída basicamente de *produções textuais*. Esses textos “[...] podem tanto ser produzidos especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos já existentes previamente [...]” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 17).

Assim, definido o *corpus* de análise, no processo de unitarização o pesquisador fragmenta os textos de forma a destacar seus elementos constituintes e perceber seus sentidos, em um movimento gradativo de explicitação de unidades, tendo como base os objetivos da pesquisa. Nesse contexto, o *corpus* desta pesquisa foi constituído pelas perguntas feitas pelos alunos sobre o tema Petróleo na primeira intervenção; as respostas dadas por eles à questão extra da avaliação aplicada pela professora; além das respostas fornecidas à Questão Inicial, ao Questionário Feedback (Questão 3, do Apêndice A); e aos questionários sobre a estratégia de ensino adotada (APÊNDICE B e C).

Desse modo, assim como as perguntas feitas pelos alunos sobre o tema petróleo constituíram as unidades da primeira parte da análise, as respostas obtidas por meio dos outros instrumentos de coleta de dados fizeram emergir outras unidades, que por sua vez foram separadas, organizadas e desconstruídas de forma a colocar em evidência as minúcias que englobam uma mesma unidade de sentido. Assim, foi possível buscar interpretar os significados dessas unidades, relacionando-as entre si.

A categorização, por sua vez, é um processo que busca comparar as unidades definidas durante o processo inicial da análise, reunindo os elementos semelhantes, por meio da “organização, ordenamento e agrupamento de conjuntos de análise, sempre no sentido de conseguir expressar novas compreensões dos fenômenos investigados [...]” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 74). A intenção desse movimento recursivo de desmontagem do texto e de produção de uma nova ordem, segundo os autores, não é de retornar ao texto original, mas sim de construir novos significados e sentidos sobre o mesmo. Assim, as categorias emergentes dessa organização das unidades de análise visam à descrição e interpretação das categorias de forma a construir respostas ao problema de pesquisa proposto inicialmente, e comunicar as novas compreensões atingidas durante o processo de reconstrução e interpretação dos dados pelo pesquisador.

Dessa forma, por meio da ATD buscou-se explicitar novas compreensões acerca dos dados obtidos das duas coletas de dados na tentativa de compreender as relações entre as concepções dos alunos e da professora da turma, à medida que a pesquisadora retornava a todo o momento às unidades, refletindo e construindo argumentos sobre os resultados observados.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

*O que nos salva é dar um passo e outro ainda.*

SAINT-EXUPÉRY

Dentro do cenário de uma sala de aula, o questionamento tem se mostrado uma das estratégias de ensino que são mais utilizadas pelos professores. Porém, apesar do número expressivo de perguntas feitas pelo professor durante as aulas, as perguntas dos alunos, analogamente, têm aparecido com uma frequência ínfima (LORENCINI JÚNIOR, 1995; VIEIRA; VIEIRA, 2005; KNAESEL, 2012; CARVALHO, 2014; SPECHT, 2017; SPECHT; RIBEIRO; RAMOS, 2017).

Na contramão desse cenário, é crescente o número de pesquisas mostrando que as perguntas feitas pelos alunos trazem em si uma vasta gama de possibilidades educativas, visto que revelam interesses (CAMARGO, 2013; CARVALHO, 2014), dúvidas, curiosidades (NERI DE SOUZA, 2006; SPECHT, 2017), e compreensões sobre os fenômenos cotidianos passíveis de serem problematizadas, podendo ser utilizadas como iniciadoras do trabalho docente (MEDEIROS, 2000; MENDONÇA, 2010; CAMARGO, 2013; SALGADO, 2013; GALLE, 2016).

No presente capítulo, é feita a apresentação e discussão dos resultados obtidos nas duas etapas de investigação, conforme descrito anteriormente no Quadro 13. Para tanto, o capítulo é organizado da seguinte forma: inicialmente, junto a uma breve contextualização, são apresentadas as perguntas feitas pelos alunos, bem como os focos de interesse emergentes delas; a seguir, dá-se início às discussões sobre o processo de análise das perguntas dos alunos, e de construção da Sequência Didática (SD). Para tal são retomadas, de forma resumida, as principais atividades que compõem a SD, de modo a resgatar como as perguntas dos alunos permitiram a elaboração dessas atividades; e como as atividades, por sua vez, permitiram a problematização das perguntas. Por fim, são analisadas as respostas dos alunos à questão avaliativa proposta pela professora da turma e são confrontadas essas respostas com as percepções apresentadas pelos alunos, e pela professora, sobre a experiência de se trabalhar a partir das perguntas feitas por eles.

## 5.1 AS PERGUNTAS DOS ALUNOS

As quatro turmas em que foram feitas as intervenções tinham uma média de 34 alunos cada, sendo que nessa primeira etapa, participaram 31 alunos da turma A, 35 alunos da turma B, 33 alunos da turma C e 35 alunos da turma D, totalizando 134 respondentes.

Nesse cenário, coletou-se uma média de três perguntas por aluno<sup>35</sup>, que foram organizadas<sup>36</sup>, separadas e analisadas conforme o processo anteriormente descrito. É muito provável que dentro do contexto de uma aula dada de forma tradicional o número de perguntas feitas pelos alunos seria bem menor, à medida que a abertura dada a eles para exposição de suas dúvidas e curiosidades é pequena ou inexistente em alguns casos.

O receio dos professores quanto ao conteúdo das perguntas de seus alunos faz com que sejam perdidos momentos propícios de discussão e análise coletiva sobre os fenômenos estudados (FREIRE; FAUNDEZ, 1998). O aluno sai da aula com a sensação de saber incompleto, à medida que suas reais dúvidas sobre o tema em estudo sequer puderam ser socializadas e; o professor sai com a falsa impressão de matéria dada, ao ter garantido a manutenção de sua imagem de detentor do conhecimento e do saber.

Apesar de a professora supervisora das turmas pesquisadas sempre buscar a criação de espaços para o diálogo e interação com os alunos em suas aulas, foi possível perceber a ocorrência de um fenômeno semelhante ao descrito por Camargo (2013), em que os alunos sentiram dificuldades em fazer perguntas sobre o tema proposto e esperavam que a professora lhes dissesse o que deveriam perguntar. Muito provavelmente, aquela foi a primeira experiência em que eles foram convidados a dizer o que gostariam de aprender, ao invés de simplesmente acatar a decisão de um professor sobre o rumo das aulas.

Por esse motivo, consideramos muito positivo e expressivo o número de perguntas feitas pelos alunos ao passo que elas revelaram curiosidades e interesses dentro da temática

---

<sup>35</sup> É importante mencionar que alguns alunos fizeram questionamentos que abarcavam em si mais de uma pergunta, como por exemplo, a questão “*Gostaria de saber um pouco da história do petróleo, sua cadeia carbônica, qual sua importância na química, desde sempre teve a mesma finalidade?*” do aluno A22D, que pode ser compreendida como quatro perguntas distintas: “*Gostaria de saber um pouco da história do petróleo*”, “*... saber sobre sua cadeia carbônica*”, “*qual sua importância na química*” e “*desde sempre teve a mesma finalidade?*”.

<sup>36</sup> Vale ressaltar ainda que do conjunto de perguntas obtidas, foram observadas muitas perguntas semelhantes, e em alguns casos iguais entre si. Assim, para a contagem do total de perguntas todas elas foram consideradas, de modo a respeitar e valorizar a realização de perguntas pelos indivíduos que as fez. Porém, para a realização da ATD, optamos por tomar somente uma pergunta de cada conjunto de perguntas semelhantes, para evitar duplicidade de informações e garantir maior validação dos dados.

proposta que não haviam sequer sido imaginadas pela professora supervisora ou pelos bolsistas do Pibid, como pode ser observado no tópico seguinte.

### 5.1.1 Identificando focos de interesse nas perguntas feitas pelos alunos

Conforme já mencionado, o processo de análise das perguntas feitas pelos alunos se deu por meio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2013), que possibilitou realizar aproximações dos interesses expressos nas perguntas. Do processo de organização e agrupamento das perguntas similares emergiram as seguintes categorias: *Alternativas à utilização do petróleo*, *Origem e formação do petróleo*, *O petróleo e a camada pré-sal*, *Extração do petróleo*, *Refino e derivados do petróleo*, *Impactos ambientais do petróleo*, *Questões socioeconômicas associadas ao petróleo* e *Composição e propriedades químicas do petróleo*.

Na Figura 13, é apresentada uma sistematização das diferentes categorias e subcategorias em relação ao tema gerador Petróleo, que se originaram a partir das curiosidades e das dúvidas dos participantes da pesquisa.

**Figura 13 - Categorias emergentes das perguntas dos alunos sobre o que gostariam de aprender sobre Petróleo**



Fonte: Autoria própria (2018).

O número de perguntas por categorias, bem como a proporção de alunos que as fizeram está ilustrado no Quadro 14, a seguir.

**Quadro 14** - Categorias emergentes das perguntas dos alunos sobre Petróleo

<b>CATEGORIAS (FOCOS DE INTERESSE)</b>	<b>Nº DE PERGUNTAS</b>	<b>%</b>	<b>Nº DE ALUNOS</b>
Alternativas à utilização do Petróleo	33	7,6	27
Origem e formação do Petróleo	39	8,9	31
O Petróleo e a camada Pré-sal	30	7,0	27
Extração do Petróleo	49	11,3	46
Refino e Derivados do Petróleo	92	21,2	77
Impactos Ambientais do Petróleo	31	7,1	26
Questões socioeconômicas associadas ao Petróleo	97	22,4	75
Composição e Propriedades Químicas do Petróleo	63	14,5	51

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Como ilustrado na Figura 13, o conjunto de perguntas propostas pelos alunos apontava para diversos caminhos dentro do tema, nos quais foi possível identificar dúvidas, conceitos pré-construídos e curiosidades que foram importantes durante os momentos de pesquisa em sala de aula. Assim, por serem indagações que exprimem o que os alunos realmente queriam saber sobre o tema proposto, optamos por chamar de “focos de interesse” as categorias emergentes, considerando que “[...] as perguntas formuladas expressam não somente os conhecimentos já estabelecidos sobre conceitos das ciências, mas explicita os interesses dos estudantes a respeito de certa temática e o envolvimento no perguntar” (GALLE; PAULETTI; RAMOS, 2016, p. 503).

Nesse contexto, a seguir são apresentados os focos de interesse, bem como o conjunto de perguntas formuladas pelos alunos do qual eles emergiram, a fim de dimensionar, do ponto de vista pedagógico, a complexidade das perguntas.

#### **a) Alternativas à utilização do Petróleo**

Esse foco de interesse reúne as perguntas de vinte e sete alunos referentes à busca por alternativas à utilização do Petróleo, considerando as subcategorias i) *o petróleo é um recurso finito e pode acabar*; ii) *é necessário encontrar um substituto ao petróleo*. Dessa forma, esse foco de interesse englobou um total de 33 perguntas. A primeira subcategoria, relacionada à possibilidade de o petróleo acabar algum dia, emergiu de perguntas como:

*Nas situações atuais, demoraria quanto tempo para o petróleo acabar?*  
(A25'A<sup>37</sup>, A26'A).

<sup>37</sup> As perguntas cuja denominação do sujeito contém um apóstrofo (') entre a denominação numérica do aluno e a sigla da turma são referentes à questão nº 2 da Atividade Inicial (ANEXO 01).

*Se um dia tem a possibilidade de acabar*<sup>38</sup> (A23A, A17'B, A21'B, A06C, A12'C).

*[...] como será o estado do petróleo nos próximos anos?* (A08B).

*O petróleo pode acabar algum dia? O que pode acontecer?* (A11B).

*O que vai acontecer quando acabar o petróleo? Como a humanidade vai substituí-lo e sobreviver sem ele?* (A12B).

*Quanto de petróleo existe no Brasil? Ele pode acabar?* (A26'B).

*Como seria o mundo se o petróleo desaparecesse?* (A29B).

*O que vai acontecer se o petróleo acabar?* (A30B).

*O Brasil poderá enfrentar uma crise pela falta de petróleo futuramente?* (A01C).

*Seria possível se algum dia o se esgotasse? Se acabasse, o que poderia ser usado para substituí-lo?* (A03C, A27'C, A15D).

*Como ele é um recurso não renovável qual seria a melhor forma de compensá-lo caso acabe?* (A05'C).

*O petróleo não é uma fonte renovável, certo? Então um dia esse combustível fóssil pode acabar?* (A06C).

*Sem o petróleo, o que seria do mundo?* (A18C).

*E quando acabará o petróleo?* (A14D).

A maior parte das perguntas dentro desse foco de interesse revelou uma preocupação dos alunos com a possibilidade da escassez do Petróleo, considerando que atualmente boa parte da produção mundial de bens de consumo é dependente de derivados do petróleo. Enquanto alguns alunos questionam 'Se' um dia ele pode acabar, outros adotam essa possibilidade e questionam em quanto tempo isso acontecerá e quais as consequências dessa possível escassez de petróleo, mostrando como podem existir diferentes visões sobre o mesmo assunto dentro do ambiente escolar.

Ainda dentro do foco sobre alternativas à sua utilização, além da preocupação apresentada por parte dos alunos quanto a uma possível escassez do petróleo, surge uma subcategoria relacionada à possibilidade de substituição do petróleo e seus derivados por outras fontes a nível industrial:

*Poderemos substituir o petróleo algum dia?* (A20C).

*[...] poderíamos substituir por outra substância eficaz?* (A21'C).

*Tem algo que possa substituí-lo?* (A09D).

---

<sup>38</sup> Apesar de ter sido solicitado aos alunos que fizessem perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o petróleo, muitos deles expuseram seus interesses em forma de solicitação, "Gostaria de saber se...", ao invés de uma pergunta. Porém, considerando a premissa freireana da importância do respeito aos saberes e curiosidades dos educandos (FREIRE, 2002), e do respeito à linguagem que eles possuem (FREIRE, 1967; 1989), optamos por considerar também as falas desses alunos como objeto de estudo, já que elas revelam dúvidas e curiosidades que devem ser valorizadas e problematizadas.

*Existe um composto que pode substituir a nafta que é bastante usado para a produção de plástico? Se sim, por que ele não é usado? (A21D).*

*Qual combustível não fóssil poderia substituir o petróleo em todas suas atividades, porém com melhor desempenho? O motivo é que por ser um recurso finito precisamos de algo para substituir, visando sempre à melhora. (A30D).*

Assim como, aspectos econômicos relacionados, principalmente, ao crescente aumento no preço dos combustíveis:

*Existe, ou poderá existir algum substituto? Tanto na produção de combustíveis, quanto em outros fins. Fiz essa pergunta devido aos recentes aumentos nos preços da gasolina (A02A).*

Nessas últimas perguntas foi possível perceber a existência de certo conhecimento anterior sobre os derivados do petróleo, visto que o aluno A21D cita a nafta como matéria-prima do plástico e o aluno A02A reconhece a existência de outras finalidades para o petróleo, além do uso para produção de combustíveis, revelando uma curiosidade epistemológica.

## **b) Origem e formação do Petróleo**

No montante de perguntas feitas pelos alunos, também emergiram interesses relacionados ao processo de origem e formação do petróleo na natureza, das perguntas de 31 alunos, sendo que o aluno A05A fez três perguntas, os alunos A31D e A01C duas perguntas cada e o aluno A27A procedeu à realização de quatro questões dentro desse foco de interesse, de um total de 39 perguntas.

Os enunciados de uma parcela dos alunos constituem a primeira subcategoria, sobre a *formação natural do petróleo*, advinda das perguntas:

*Como o petróleo é formado? (A01A, A03A, A14'A, A15A, A21A, A27'A, A11C, A12'C, A25'C, A27'C, A09'D).*

*Como ele é produzido? (A12A).*

*Ele é de origem animal. Mas como é formado? (A06A).*

*Demoraria quanto tempo até o petróleo se esgotar? E quanto tempo a natureza demoraria para produzir mais? Como o petróleo é produzido? (A27A).*

*Qual a origem do petróleo? (A08B, A01'C, A23'C, A18D, A25D).*

*Como foi o processo de formação pelos anos? (A29B).*

*De onde vem o petróleo? (A31B).*

*Como o petróleo é formado na natureza? (A09C).*

*Como é formado o petróleo e em que época se deu esta formação? (A24C).*



*É possível a criação de alguma fonte infinita de petróleo? O petróleo realmente é feito de dinossauros? (A31D).*

Nas perguntas que constituíram essa primeira subcategoria percebe-se a curiosidade dos alunos em saber como ocorre o processo de formação do petróleo. As perguntas dos alunos A12A, A27A, A29B, A24C, A31D, apesar de ainda possuírem um caráter de curiosidade ingênua demonstram a existência de um conhecimento prévio de que o processo de formação do petróleo demora anos para ocorrer e que o petróleo que é consumido hoje foi formado há muito tempo. As perguntas revelam ainda a presença de ideias alternativas a respeito da origem e formação desse recurso, como nas perguntas A06A e A31D que associam o petróleo apenas à matéria orgânica de origem animal, sendo que o aluno A31D busca respostas a uma informação que ele recebeu em algum momento de que o petróleo seria feito de dinossauros, demonstrado por ele ao usar o advérbio de afirmação “realmente”.

A segunda subcategoria, por sua vez, engloba questões muito próximas às anteriores, porém com enfoque maior quanto à *localização do petróleo na natureza*:

*Por que ele se localiza em espaços restritos do oceano? Existe petróleo no continente? Por quê? Como que é produzido na Terra o petróleo? (A05A).*

*[...] formação do petróleo no subsolo (A22'B).*

*Por que o petróleo aparece em lugares específicos? (A34'B).*

*A partir de quantos metros de profundidade podemos achar petróleo? (A35'B).*

*Além das rochas, quais outros lugares propícios para se encontrar petróleo? (A01C).*

*Em um cemitério, é provável que no futuro haverá uma reserva de petróleo? (A16C).*

*Porque o nome Petróleo? (A01D).*

*Qual é o período para a produção natural de petróleo no subsolo? (A29'D).*

Por meio das perguntas, percebe-se a presença de algumas ideias alternativas, e certo desconhecimento, acerca dos locais de formação e armazenagem do petróleo, como nas perguntas dos alunos A05A que revelam a concepção de que o petróleo, a princípio, só existiria no piso oceânico, o que pode ser decorrente da forma como a mídia apresenta o tema, mostrando majoritariamente imagens de plataformas no mar.

Assim como na subcategoria anterior, evidencia-se certo desconhecimento dos alunos quanto às condições naturais necessárias para que a formação e estocagem do petróleo na natureza sejam possíveis. Como, por exemplo, na pergunta do aluno A16C, que possui

evidentemente o conhecimento de que uma das condições necessárias à formação do petróleo é a existência de matéria orgânica, porém revela a concepção espontânea de que qualquer quantidade de matéria orgânica poderia dar origem ao petróleo, como um cemitério, indicando uma curiosidade ingênua, não sistematizada, sobre o assunto.

Perguntas como essas, que carregam em si compreensões sobre o mundo pautado em uma curiosidade que se mostra ingênua, demonstram a importância da abertura de espaços de diálogo na sala de aula, que permitam aos alunos expor suas dúvidas e curiosidades sobre o seu contexto, permitindo ao professor reconhecer e problematizar a leitura de mundo desses alunos, de modo que a curiosidade, em sua forma mais ingênua, seja superada e passe à curiosidade epistemológica (FREIRE, 2002).

### c) O Petróleo e a camada Pré-sal

De um conjunto de 30 perguntas, propostas por 27 alunos, emergiu o foco de interesse referente ao *Petróleo e a camada Pré-sal*. É interessante mencionar que, ao ser solicitado aos alunos que manifestassem assuntos de interesse relacionados ao petróleo, alguns (alunos A07'B, A09'B, A20'B, A05'D e A11'D) não o fizeram em forma de perguntas, mas elencaram-no como um tópico relevante para estudo.

Por ser um assunto de grande evidência na mídia, o Pré-sal apareceu no contexto de perguntas de diferentes focos de interesse. Por exemplo, nas perguntas dos alunos A06'A, A02'D, A10'D (importância econômica) e A14'A (formação), que o utilizaram como subsídio para formular suas perguntas dentro de outros focos de interesse, como poderá ser observado mais adiante.

Nesse foco de interesse, as unidades de sentido apontaram duas subcategorias, i) *desconhecimento sobre o que é o pré-sal*; ii) *entendimento de que o pré-sal não é um tipo de petróleo*.

A primeira subcategoria compreende perguntas que revelam o desconhecimento sobre o que é o pré-sal por parte de muitos alunos:

*O que é pré-sal?* (A31B, A18'B, A12'C, A26C, A26'C, A33'C, A26'D e A28'D).

*[...] porque o pré-sal é tão importante para o Brasil?* (A06'B).

*[...] Sobre o pré-sal; sobre se isso pode fazer mal e como isso acontece* (A17B).

*Qual é a relação do petróleo com o pré-sal e como ele é retirado do lugar que está? (A13A, A24'C).*

*Como é feito a extração do pré-sal? (A04'A, A25'C).*

*Quais são os fatores que dificultam a extração do pré-sal? (A24'A, A30'C).*

*Para que serve o pré-sal, e como é a forma que encontramos ele aqui no Brasil (A13'A).*

*O que é pré-sal? Qual a sua importância econômica? (A18'A).*

Nesse conjunto de perguntas, percebe-se o desconhecimento dos alunos sobre o que se trata o pré-sal. Algumas, inclusive, passavam a ideia de que pré-sal pudesse ser um tipo de petróleo. Por exemplo, quando o aluno A17B diz, referindo-se ao pré-sal, "... se isso pode fazer mal..."; ou então quando os alunos A04'A, A24'A, A25'C e A30'C se referem à "... extração do pré-sal", a utilização da preposição "do" nas perguntas ressalta o entendimento de que o pré-sal poderia ser uma forma de petróleo, e por esse motivo pode ser "... retirado do lugar que está" (como sugere A13A, A24'C).

Por outro lado, as perguntas que constituíram a segunda subcategoria clarificam que os alunos que as fizeram possuem o entendimento de que o pré-sal não é um tipo de petróleo, e sim uma camada rochosa do piso oceânico:

*Quais as vantagens e desvantagens da exploração da camada pré-sal: As medidas tomadas pela Petrobrás estão corretas? (A14'B).*

*Como se faz o processo do petróleo desde o pré-sal? (A28B).*

*Qual a quantidade estimada de petróleo no pré-sal? (A24'A, A31'D).*

*Quais consequências negativas este pré-sal pode nos trazer (se houver tais consequências negativas), e para quando é feita a projeção para ser realizada a retirada do petróleo de tal região? (A29'C).*

*No Brasil o petróleo contido na camada pré-sal ainda é pouco retirado devido à falta de tecnologia. Então, sem contar com essa camada o Brasil possui petróleo suficiente por quanto tempo, sem precisar de importação? (A24'D).*

Desse conjunto de perguntas, percebe-se certa superação de curiosidades puramente ingênuas para curiosidades epistemológicas. Um exemplo, é a pergunta feita pelo aluno A24'D, que antes de expor sua curiosidade manifestada na pergunta, contextualiza sua pergunta, e estabelece condições de contexto – ao indicar que, para essa suposição, não se deve "[...] contar com essa camada [...]" –, como forma de sustentar seu questionamento.

Um aspecto importante a se considerar é que em um cenário tradicional de ensino, provavelmente, esse assunto não estaria presente nas discussões de uma aula de Química. E, se estivessem, muito possivelmente, seriam puramente conceituais. Por isso, enfatiza-se mais uma

vez a importância de se ver a sala de aula como um espaço que deve ser dialógico, e, por assim ser, necessita permitir a fala do aluno e a exposição de suas perguntas. Pois, o rompimento com a cultura do silêncio possibilita o estabelecimento de um ambiente propício à construção de conhecimentos, tendo em vista que o conhecimento se constrói a partir do diálogo e da problematização da leitura de mundo que os alunos possuem (FREIRE, 1967; 1994; FREIRE; FAUNDEZ, 1998).

#### **d) Extração do Petróleo**

De forma isolada, ou associada a outros focos de interesse, as dúvidas sobre o processo da extração do petróleo apareceram, com certa regularidade, em 49 perguntas, feitas por 46 alunos das quatro turmas investigadas. De tais perguntas emergiram duas subcategorias. A primeira delas, *processo de extração do petróleo*, abarcou indagações como as que se seguem:

*Como se extrai o petróleo?* (A01A, A29'A, A03B, A07B, A02C, A13C, A26D, A14'D).

*Gostaria de saber mais sobre as dificuldades de se extrair petróleo* (A03'A).

*Como é retirado? Tem-se para muito tempo ou não?* (A15'A).

*De onde é extraído o petróleo?* (A16B, A19B).

*Qual o método para extrair o petróleo?* (A25'B).

*Como funciona o processo de extração de petróleo [...]?* (A02C, A04C, A21'C).

*Eu gostaria de saber como é o processo de extração do petróleo, como as pessoas descobriram o petróleo [...]* (A16D).

*Gostaria de saber mais sobre as formas de extração do petróleo detalhadamente, pois é muito interessante* (A23D).

*Como e quando foi descoberto o petróleo, seu procedimento de extração* (A35D).

*Quais os recursos e tecnologias que a Petrobrás utiliza para extrair o petróleo?* (A26'D, A27'D).

*[No Brasil] ainda tem muito petróleo para ser extraído?* (A35'B).

*Como o processo de extração do petróleo se iniciou no Brasil?* (A08'C).

*Como funcionam as plataformas que são responsáveis pela extração?* (A13'C).

*Como ele foi descoberto? Quais suas formas de extração?* (A24C).

A segunda subcategoria, por sua vez, abordou questões acerca dos *aspectos a serem considerados para extração do petróleo*, englobando questões como:

*Como é feita a localização do petróleo?* (A19'A).

*A partir de quantos metros de profundidade é possível encontrar petróleo? (A21B).*

*[...] por que só é encontrado em grandes profundidades? (A19A, A20B).*

*[... ] O melhor lugar para se extrair petróleo? (A34D).*

*Quais as características de um solo com petróleo? (A26B).*

*Onde ele pode ser encontrado? (A09'A, A02D).*

*Por que o petróleo é encontrado no mar? (A27B).*

*Onde podemos encontrar facilmente uma reserva de petróleo? (A18C).*

*O que levou o ser humano a descoberta do petróleo? (A08A).*

*Quais as dificuldades para encontrar o petróleo? (A26C).*

*Como é identificado? (A07C).*

*Em quais lugares do planeta há uma maior quantidade de petróleo? (A10D).*

*[...] de onde as principais empresas de petróleo encontram ele [...] qual a quantidade de petróleo aproximadamente encontrado em cada área extraída (A11D).*

*Quais as regiões possuem mais concentrações de petróleo? (A06C).*

*Por que ele [o petróleo] esguicha quando sai do solo? (A10B).*

*Por que as refinarias de petróleo no Brasil são tão inacessíveis? (A15'C).*

*Quais recursos precisariam utilizar para chegar ao petróleo mais profundo existente em nosso país (A30'D).*

As perguntas que compõem esse foco de interesse revelaram diferentes níveis de curiosidade, tendo em vista que vão desde o *Como* o petróleo é extraído (primeira subcategoria), até o estabelecimento de critérios para a sua extração (segunda subcategoria), tais como: local, quantidade, recursos, grau de dificuldade, tecnologias utilizadas. Percebe-se daí que a maioria dos alunos já, possivelmente, leu ou ouviu algo sobre petróleo, por essas diferentes dimensões que apareceram em suas perguntas. Porém, também é percebido o desconhecimento deles sobre como se dá o processo de extração, da escolha do local a ser explorado à execução da ação, visto que, apesar de ser tema presente na mídia, pouco é falado sobre os processos, as tecnologias e, principalmente, as pesquisas que envolvem a retirada do petróleo das reservas.

É importante mencionar ainda, que a curiosidade relacionada ao estudo sobre a identificação e extração do petróleo do solo (continental ou marítimo) também apareceu nas perguntas dos alunos A27'A e A02'B, e em perguntas que tinham outros focos de interesse, como dos alunos A24'B (aspectos socioeconômicos), A04'A, A24'A (pré-sal), A28'A (derivados), A23B, A24B (impactos ambientais) e A29B (fonte de energia).

### e) Refino e Derivados do Petróleo

Um dos focos de interesse com grande incidência de perguntas foi este que somou 92 perguntas, de 77 alunos. Tais perguntas possibilitaram a emergência de quatro subcategorias. A primeira delas, *o petróleo na indústria petroquímica*, abarca perguntas relacionadas ao processamento do petróleo na indústria após ser extraído do solo.

*Como é feito todos os processos na plataforma? (A11B).*

*[...] de que maneira ele é utilizado nas indústrias? (A01A, A08’C).*

*Gostaria de saber sobre como é o processo de uso dele após o seu recolhimento, como e para que é utilizado. Qual é o trabalho das pessoas em relação a isso? (A14A).*

*Como descobriram para que o petróleo poderia/deveria ser usado? Por que deram tanta importância quando descobriram tal elemento? (A17A).*

*[...] o que fazem nele para ser usado no dia-a-dia? (A19A, A22A, A03C, A07C, A18D, A16’D).*

*Se for especificamente em química, como pode usar o petróleo para novas funções? (A29’B).*

Diferentes dimensões do perguntar se fizeram presentes nas três subcategorias que compõem esse foco de interesse, tendo em vista as características distintas que elas revelam. Boa parte dos alunos demonstrou-se curiosa acerca do funcionamento padrão de uma indústria petroquímica, buscando compreender os processos pelos quais o petróleo passa.

Segundo Galle *et al.* (2015) e Ramos e Thomaz (2017), as perguntas dos alunos, além de demonstrarem suas curiosidades e dúvidas a respeito de algum fenômeno ou tema, podem revelar a existência de falhas conceituais na forma com que interpretam a realidade, assim como distorções de conceitos científicos com que tiveram contato durante sua formação escolar.

Em relação a isso, nessa primeira subcategoria, destacamos a pergunta feita pelo aluno A17A, que demonstra uma distorção do que seria o petróleo. Na pergunta, “*Por que deram tanta importância quando descobriram tal elemento?*”, a utilização do substantivo *elemento*, denota uma fragilidade conceitual quanto a apropriação da linguagem química e ao significado que esse termo assume, mesmo esse aluno estando na etapa final de sua formação escolar. Além disso, se formos analisar na literatura as dificuldades de aprendizagem e falhas conceituais mais ‘comuns’ na aprendizagem da química, percebe-se recorrente a utilização de *elemento* sem qualquer preocupação com o seu significado, ou a não formação do conceito de *elemento*. Situação semelhante é a que ocorre quando os alunos questionam o que é feito *nele* para ser usado no dia-a-dia. A utilização da contração “*nele*” dá a entender que os alunos veem o petróleo como uma substância, e que como tal, ele é que seria utilizado no cotidiano. Tais

situações demonstram a importância da identificação dessas apropriações distorcidas dos conceitos químicos, de modo a nortear a prática do professor em busca de sua superação e a construção dos conceitos químicos de forma significativa (GALLE *et al.*, 2015).

A segunda subcategoria, aqui apresentada, diz respeito aos *derivados do petróleo*, sendo constituída pelas seguintes perguntas:

*Quais são as matérias-primas do petróleo? O que se produz através dele?* (A16'A).

*O que pode ser feito com o petróleo?* (A04A, A18A, A29A, A09'A, A20'A, A05B, A09B, A18B, A22B, A25B, A01'B, A07'C, A17C, A22C, A25'D).

*Além do combustível, o que é possível fazer com ele e como?* (A32B, A03'C, A30'C, A03D, A33D, A34D).

*Quais os produtos são produzidos com base no petróleo, além do Diesel, e de outros produtos comuns que usamos no dia-a-dia* (A29D).

*É verdade que batom, goma de mascar e meias possuem petróleo em sua composição?* (A01C).

*Além de criar, piche, combustíveis, qual a outra finalidade do petróleo?* (A15C).

*Quais são os derivados do petróleo?* (A13'C, A22'C, A02D, A22D, A19'D).

*[...] há, além do etanol, uma fonte de combustível que não seja derivado do petróleo?* (A08D).

*Quais as formas de uso?* (A01'C, A14D, A17D, A27'D).

*O petróleo pode ser usado como medicamento?* (A28'C, A01'D).

Assim como na subcategoria anterior, a compreensão do petróleo como sendo uma substância também aparece quando é questionado se certos objetos *possuem petróleo em sua composição* (A01C), pois no questionamento do aluno o petróleo estaria presente nesses objetos e não seus derivados. Tal como ocorre com outros conceitos pertencentes à linguagem química, o conceito de *substância* é repleto de interpretações. E dentro da perspectiva dessas interpretações surgem ideias alternativas sobre o que se configuraria uma substância. Por isso, a importância do exercício de dar voz aos alunos, porque suas perguntas “[...] revelam muito do sujeito: o que sabem, o que não sabem e o que gostariam de aprender” (CAMARGO, 2013, p. 11), além de suas concepções sobre o mundo ao seu redor. Valorizar a pergunta do aluno, nesse sentido, é dar voz a ele, é permitir que sua compreensão acerca de um objeto ou conceito emergja de sua fala, possibilitando ao professor pensar estratégias de problematização dessa leitura de mundo que o aluno possui, e a ressignificação dos conceitos aprendidos.

As perguntas feitas pelos alunos demonstraram ainda o desconhecimento deles quanto aos produtos que podem ser obtidos do processamento industrial do petróleo. Com exceção das

perguntas de A01C, A28'C e A01'D, é predominante a ideia de senso comum de combustíveis como sinônimos de derivados do petróleo.

A utilização do petróleo como fonte de energia constitui a terceira subcategoria, como pode ser observado pelas falas:

*Gostaria de saber se o petróleo é uma fonte de energia elétrica e como que funciona (A16A).*

*Porque o petróleo não pode ser substituído integralmente como fonte de energia? Se existe porque ainda não foi aplicada? (A24'A).*

*Gostaria de saber mais sobre [...] e o processo utilizado para obtenção de energia (A03'A).*

*Pode ser uma fonte de energia? (A07B).*

*Como que se pode extrair energia de matéria orgânica? (A29B, A07'C).*

*Até quando obteremos petróleo como fonte de energia perante o mundo global [...] (A08'B).*

*Por que o petróleo é o combustível mais importante se existe tantas fontes de energias variadas? (A28'B).*

*[...] que fatores levam ele a ser fundamental como fonte de energia nos dias de hoje (A20D).*

*“Considerando o petróleo como uma fonte de energia finita quais são os planos das grandes organizações mundiais para quando esse recurso se esgotar?” (A24A).*

*Por que essa fonte de energia ainda é usada sendo que existem outras fontes menos poluentes como a eletricidade e o álcool? (A21D).*

Perguntas como as apresentadas acima, dos alunos A16A e A21D, sinalizam a necessidade de se trabalhar com os alunos sobre o que são consideradas fontes de energia, bem como as diferenças entre fontes renováveis e não renováveis de energia, tendo em vista que os alunos possuem dificuldades em diferenciar fontes e formas de energia, como foi evidenciado no estudo de Aguiar; Mortimer e Scott (2006). As perguntas revelaram ainda a complexidade em torno do petróleo como fonte de energia, tendo em vista que esteve presente nos questionamentos dos alunos a busca pelos motivos dele ainda não ter sido substituído, uma vez que existem alternativas energéticas possíveis.

A quarta subcategoria, *processo de refino do petróleo*, por sua vez, relaciona-se às subcategorias anteriores, pois apresenta dúvidas sobre o processamento do petróleo ao chegar à indústria petroquímica para a produção dos derivados utilizados no cotidiano dos alunos:

*Como funcionam as refinarias e quais os processos até o petróleo virar produtos para o nosso consumo? (A11C, A13C, A20'C, A21C, A21'C).*

*Como que o petróleo é transformado em combustível? (A05A, A06A, A24C, A25'C, A30'C, A33'C, A04D, A26D).*



*Gostaria de saber mais sobre o refinamento do petróleo, como ocorre o processo de transformação do petróleo em combustível. Um dos motivos da minha curiosidade era saber o porquê do combustível estar tão caro, apesar da inflação, se o processo tem um alto custo ou algo assim (A07'A).*

*Como ocorre o processo de transformação do petróleo em combustível (gasolina e álcool)? (A07'A).*

*Como que o petróleo vira gasolina? (A27'A, A16B, A31B, A33B, A35B).*

*[...] como ocorre o refino do petróleo? [...] e como são as diferenças entre gasolinas que possuem compostos semelhantes nos postos. Com o objetivo de saber como são feitos estes processos que podem gerar combustíveis diferentes (A19D).*

*Do petróleo se derivam várias outras substâncias. Gostaria de saber como ocorre a extração dessa substância (EX: diesel e gasolina). Pois a gasolina acaba queimando (gerando energia) diferente do petróleo. O carro a diesel já é mais lento em arrancadas que carros a gasolina. (A28'A).*

*[...] porquê de o petróleo ser mais utilizado em carros do que outros combustíveis, sendo que este é uma fonte esgotável (A27'B).*

De forma análoga as subcategorias anteriores, nesta também predomina a associação de derivados de petróleo à, majoritariamente, combustíveis. Por reconhecerem que a gasolina é um combustível, e é derivada do petróleo, os alunos tendem a associar outros combustíveis como sendo derivados de petróleo também. Foi o que aconteceu com o aluno A07'A, que ao perguntar “*Como ocorre o processo de transformação do petróleo em combustível (gasolina e álcool)?*”, faz menção ao álcool (etanol) como sendo obtido da mesma forma que a gasolina, ou seja, derivando do petróleo.

Um episódio semelhante foi descrito por Camargo (2013) que, ao investigar as perguntas dos alunos sobre Álcool, observou que três alunos associavam o petróleo como origem do álcool. Segundo a autora, esse tipo de situação surge quando o aluno percebe características comuns ao álcool e à gasolina e deduz que, por isso, eles devem possuir a mesma origem, tomando sua própria dedução como verdade. Frente a isso, reforça-se a necessidade do educar pela pesquisa, de modo que os alunos se vejam instigados e curiosos, “[...] e não somente se detenham nas primeiras informações encontradas ou apresentadas pelo professor” (CAMARGO, 2013, p. 59).

Além dessa passagem, chamamos atenção à questão feita pelo aluno A28'A, que toma petróleo, gasolina e diesel como sendo substâncias. De modo semelhante ao que ocorre com o termo *elemento*, a utilização do termo *substância* em contextos inapropriados, ou com sentidos incongruentes é recorrente. Reforça-se, mais uma vez a importância da criação de espaços dialógicos na sala de aula, onde professores e alunos tenham liberdade e autonomia para expor sua visão de mundo, suas curiosidades, ânsias e perguntas (FREIRE, 2002).

Nesse sentido, a pergunta do aluno, além de permitir que curiosidades e dúvidas sejam apresentadas, tem um papel importante ao revelar concepções distorcidas. Para Specht, Ribeiro e Ramos (2015) e Specht (2017), a identificação das falhas conceituais reforçam a necessidade do estímulo à investigação e ao diálogo na sala de aula, condições importantes no processo de reconstrução dos conceitos pelos alunos. Ademais, a não problematização dos conceitos distorcidos, pode ocasionar um obstáculo ao aprendizado de outros conceitos (LOPES, 2007). Além de correr o risco de que esses conceitos sejam carregados por toda a vida, pois se trata de um aluno do final da educação básica.

#### **f) Impactos Ambientais do Petróleo**

De um conjunto de 31 perguntas, feitas por 26 alunos, emergiu o foco de interesse relacionado aos impactos ambientais, ligados direta e/ou indiretamente ao petróleo. Pela amplitude e seriedade do tema, esse foco de interesse integra quatro subcategorias. A primeira delas, *relações entre petróleo e meio ambiente*, contempla as seguintes perguntas:

*O petróleo é algo que pode prejudicar o meio ambiente? (A19'A, A08C).*

*Qual o impacto da extração para o meio ambiente? (A25'B).*

*Explorar o petróleo traz consequências para o meio ambiente? (A06'A).*

*Alguma forma de uso agride o meio ambiente? (A09D).*

*Quais os problemas ambientais provenientes de seus derivados? (A02D).*

*Gostaria de saber quais os benefícios do petróleo, e se a extração do mesmo polui o ambiente de alguma maneira (A24B).*

*Eu gostaria de saber quais os danos causados pelo petróleo no meio ambiente. E quando é extraído, quais os danos que causa no meio ambiente? (A23B).*

*Qual seria o efeito se fosse deixado no lugar em que ele está por mais vários anos? E o que aconteceria com o meio ambiente se fosse jogado em qualquer lugar? (A09B).*

*As consequências do petróleo na natureza. O petróleo pode afetar gravemente o planeta daqui alguns anos? (A33'B).*

*O petróleo sendo uma fonte não renovável é poluente? Se sim, como ele agride o meio ambiente? (A24'D).*

As perguntas que compõe essa subcategoria revelam, por um lado, a preocupação e curiosidade dos alunos quanto aos danos do petróleo ao meio ambiente e, por outro, o desconhecimento deles sobre os tipos de poluição da natureza que podem ser ocasionadas pelo processamento do petróleo. Nesse sentido, apesar de ainda prevalecer à associação dos impactos

ao petróleo em seu estado bruto, o aluno A02D é o único que faz referência a seus derivados como agentes de perturbações ambientais.

É predominante nas perguntas dos alunos, a associação dos impactos causados pelo petróleo ao processo de extração do mesmo, de forma a atribuir toda a ‘responsabilidade’ da poluição ao petróleo em si, descartando-se à parcela humana do processo. O aluno A09B fez duas perguntas interessantes, nesse sentido. Primeiro, ao questionar *qual seria o efeito se [o petróleo] fosse deixado no lugar em que ele está por mais vários anos*. Pois sua pergunta pode levar ao entendimento de que o petróleo em seu estado natural, e em seu local de origem (no caso as profundas camadas do solo), pode ou não ser um poluente do meio ambiente. Por outro lado, o questionamento sobre *o que aconteceria com o meio ambiente se [o petróleo] fosse jogado em qualquer lugar*, implica a reflexão de que o petróleo (nessa segunda situação) foi extraído e jogado em algum lugar, que não é o seu lugar de origem. Portanto, o ato de jogar, que é uma ação humana pode, muito provavelmente, causar uma perturbação no meio ambiente. Tal situação, exposta por A09B em forma de pergunta, exemplifica como do questionamento, tão natural ao aluno, pode se fazer interpretações e problematizações em vias de, não apenas possibilitar a ele construir respostas a seus questionamentos, mas, auxiliá-lo no rompimento com concepções de senso comum.

A segunda subcategoria, *impactos do petróleo no ambiente marinho*, caminha em um sentido semelhante à da subcategoria anterior no que diz respeito aos impactos ocasionados pela extração do petróleo. O que difere essas subcategorias é que, enquanto aquela trazia perguntas sobre se a extração causa danos ao meio ambiente, o enfoque desta reside nos impactos gerados, da extração e transporte do petróleo, no ambiente marítimo:

*O derramamento do petróleo no mar se vem por falha nos aparelhos ou é uma falha que pode acontecer em qualquer plataforma? (A30A).*

*Gostaria de saber as causas (positivas e negativas) que o petróleo pode causar nos animais marinhos? (A34B).*

*[...] poluição do petróleo no mar, onde traz prejuízo matando seres marinhos (A15'D).*

*[...] quando há algum vazamento de petróleo que danos podem ocorrer em nossa vida e na vida do mar? (A16D).*

Com a predominância da associação entre extração e poluição ambiental, as perguntas que compõem essa subcategoria dizem respeito aos impactos ambientais causados pelo derramamento de petróleo no mar. Percebe-se nas perguntas uma visão unilateral da extração

do petróleo semelhante ao encontrado em outros focos de interesse, de que o petróleo só existe, ou só é extraído, do solo marítimo.

Enquanto as duas subcategorias anteriores pautam-se na imagem do petróleo atuando como poluente quando de seu processo de extração, a subcategoria *impactos do petróleo na saúde* traz questionamentos relacionados aos impactos deste no bem-estar humano, como se segue:

*[...] o contato com humanos assim na pele é prejudicial à saúde? (A03B).*

*Por que o petróleo faz mal? (A16B, A31B).*

*Sabemos que o petróleo possui desvantagens, dentre elas, existem as que prejudicam nossa saúde? (A01C).*

A preocupação sobre possíveis danos à saúde ocasionados pela utilização do petróleo esteve presente em perguntas de alunos de duas das quatro turmas investigadas. Assim como observado em perguntas já apresentadas em momentos anteriores, nas que compõem essa subcategoria também não é claro se quando os alunos A16B e A31B, por exemplo, perguntam *por que o petróleo faz mal* eles se referem ao petróleo somente em sua forma bruta, ou se fazem alusão também a seus derivados.

Essas lacunas existentes nas perguntas feitas pelos alunos, quanto ao seu objeto de investigação, vêm salientar a importância do estímulo às perguntas na sala de aula, pois é perguntando que se aprende a perguntar (FREIRE; FAUNDEZ, 1998; FREIRE, 2002). Tort (2005) lembra que “fazer boas perguntas não é fácil, já que estas surgem do diálogo entre a teoria e a observação dos fenômenos” (TORT, 2005, p. 73, tradução nossa). Por esse motivo, é importante a criação de espaços dialógicos, em que professor e alunos tenham a consciência do papel que a pergunta assume na construção da sua autonomia (FREIRE, 1967; 1994; 2002). Desse modo, com o estímulo ao diálogo e a construção desses ambientes de aprendizado coletivo, será possível “[...] estabelecer diferenças, refutar, substituir ou ampliar as explicações científicas” (TORT, 2005, p. 73, tradução nossa), contribuindo, inclusive, para a superação de concepções alternativas e falhas conceituais.

A quarta subcategoria, *meios de reduzir impactos ambientais do petróleo*, emergiu das seguintes perguntas:

*[...] o que poderíamos estar realizando para evitar perdas e contaminações naturais causada pelo petróleo (A08'B).*

*Qual seria a saída para o petróleo em relação ao meio ambiente? (A17D).*

*Não seria proveitoso utilizar outros combustíveis que não agredissem o meio ambiente? (A25C).*

*[...] há uma maneira de fazer com que seja reduzida a emissão dos gases poluentes? (A08D).*

*O petróleo é uma fonte finita e poluente. Será que um dia o mundo consegue trocar 100% dessa dependência por outras fontes, vindas de outros meios? (A28A).*

*Por que essa fonte de energia ainda é usada sendo que existem outras fontes menos poluentes como a eletricidade e o álcool? (A21D).*

As perguntas que deram origem a essa subcategoria revelam mais do que a preocupação com os impactos causados pela extração e consumo do petróleo. Elas trazem em si uma dimensão social importante para a constituição dos sujeitos como seres no mundo (HEIDEGGER, 1998) e, conseqüentemente, cidadãos em processo de conscientização sobre o papel que assumem em seu contexto (FREIRE, 1994; 2002).

Ao buscar formas de minimizar os impactos causados pelo petróleo, e seus derivados, o aluno move-se em direção a um processo de conscientização. Primeiro, ao reconhecer que a exploração do petróleo ocasiona danos ambientais de diferentes graus de magnitude. Segundo, ao avaliar e estudar possíveis ações de transformação dessa realidade.

Assim, enquanto o aluno A17D questiona-se sobre qual é a saída para o petróleo deixar de ser o principal ‘vilão’ do meio ambiente, os alunos A28A, A25C e A21D direcionam seu questionamento na busca de possíveis fontes alternativas de matéria-prima e energia, respectivamente. Por outro lado, os alunos A08D e A08’B buscam “[...] uma maneira de fazer com que seja reduzida a emissão de gases poluentes...”, e “[...] evitar perdas e contaminações naturais causadas pelo petróleo [...]”, respectivamente. Essas perguntas tratam à questão da contaminação ambiental do petróleo como algo *natural* e que, em um primeiro momento, precisa ser *reduzido* não superado.

A diferença entre as perguntas feitas pelos alunos nessa subcategoria reforça a necessidade da transformação da sala de aula em um ambiente de diálogo, que vise a problematização da realidade, e a formação humana, acima de tudo. É primordial que “o processo de aprendizagem da ciência possa ser entendido também como um processo de construção, no qual os modelos dos alunos vão se modificando a partir de novas experiências, novas informações e, sobretudo, ao falar e pensar sobre elas” (TORT, 2005, p. 73, tradução nossa). E o trabalho coletivo entre professor e alunos, e entre os alunos, contribui para encurtar esse processo.

O interesse dos alunos por questões de cunho ambiental revelou, portanto, que mesmo havendo perguntas sobre diferentes estágios da manipulação do petróleo, a questão ambiental ainda é muito associada à extração. Além disso, o levantamento das perguntas dos alunos contribuiu para a identificação de que para muitos alunos a poluição da água, solo e ar está relacionada ao petróleo bruto, mas não aos seus derivados, o que reforçou a necessidade de se proceder à problematização dessa leitura de mundo que os alunos possuem, e a tomada de consciência sobre os meios de produção e o consumo dos derivados de petróleo.

### **g) Questões socioeconômicas associadas ao Petróleo**

Com 97 perguntas, esse foco de interesse está relacionado aos impactos sociais, políticos, econômicos e culturais oriundos do processo de extração e comercialização do petróleo e seus derivados.

O momento político do país, a tensão na Petrobrás e os escândalos de corrupção investigados pela operação Lava Jato<sup>39</sup> foram o foco central de perguntas da qual emergiu a primeira subcategoria, *Crise na Petrobrás*:

*Por que existem tantos escândalos envolvendo a Petrobras? (A28B).*

*Porque está ocorrendo essa crise na Petrobrás? (A03'B, A10'D, A11'D).*

*Porque estão roubando dinheiro da Petrobrás? (A15'B).*

*O que aconteceu exatamente na Petrobrás? (A07A, A18'C, A01'D).*

*[...] o que isso influenciou no preço do combustível? (A07'A).*

*Qual a influência dos problemas da Petrobrás no nosso cotidiano? (A07A).*

*Qual foi o verdadeiro motivo do combustível ter subido no Brasil? Os derivados do petróleo também aumentaram de preço? (A03'D).*

*Quero saber sobre a política do petróleo. Como funciona a política estatal da Petrobrás? (A04B).*

*A Petrobrás só utiliza o petróleo? (A13'C).*

*Porque o assunto sobre petróleo está tão polêmico e tão discutido hoje em dia? (A19C).*

*Qual sua importância? Por que é dada tanta relevância a ele [o petróleo] nas mídias? (A09'D).*

*A Petrobrás vai conseguir voltar a ser a potência que era antes dos escândalos? (A21'B).*

*Seria viável privatizar a Petrobrás? Por quê? (A31'A).*

*[...] como a Petrobrás seria se fosse privada com consideração de ganhos e prejuízos ao país mais o fator competição (A29'D).*

---

<sup>39</sup> *Lava Jato* é o nome que foi dado a um conjunto de investigações sobre lavagem de dinheiro e corrupção envolvendo deputados, senadores, governadores e grandes empresários, dentre os quais estavam membros administrativos da empresa petrolífera Petrobrás.

*Por que os políticos se interessam tanto no petróleo? Pois esses dias vêm abordando muito sobre corrupção em cima disso (A02B).*

As perguntas que originaram essa subcategoria mostram, dentre outras coisas, a influência da mídia na divulgação e propagação de informações e, conseqüentemente, a importância do processo de conscientização. Na época em que a primeira intervenção e a coleta das perguntas dos alunos foram feitas, a população estava sendo bombardeada – não que agora seja diferente – por uma grande quantidade de notícias. Fossem nas redes sociais ou na televisão, os meios de comunicação traziam um emaranhado de informações diferentes em um curto espaço de tempo, o que dificultava a assimilação, o julgamento e a construção de um juízo de valor sobre as informações recebidas.

Quando os alunos perguntam “[...] *o que aconteceu exatamente na Petrobrás*” (A07A, A18’C, A01’D), “*por que está ocorrendo uma crise [...]*” nela (A03’B, A10’D, A11’D) ou “[...] *o que isso influenciou no preço do combustível [...]*” (A07’A), ratifica-se que a existência de uma informação não implica em sua compreensão, no seu verdadeiro entendimento por quem a recebe.

Nesse sentido, as perguntas das quais emergiu essa subcategoria denotam, além da curiosidade dos alunos a respeito de um tema de repercussão mundial, a necessidade de se trabalhar com atividades em que os alunos aprendam a selecionar, interpretar e refletir criticamente sobre as informações que recebem nos mais variados meios de comunicação, seja sobre esse assunto ou sobre qualquer outro.

Dentro do processo de conscientização, se encontra a importância de se estimular nos sujeitos os saberes relacionados à comunicação e a inteligibilidade do contexto do qual se faz parte. E, por esse motivo, “debater o que se diz, o que se mostra e como se mostra [...]”, como as notícias nos meios de comunicação, é “[...] algo cada vez mais importante” (FREIRE, 2002, p. 136). É imprescindível, portanto, que, dentro de uma perspectiva dialógica e de estímulo ao questionamento da realidade, a consciência crítica se faça presente.

O ato de dialogar, questionar e investigar deve ser um exercício natural ao ser humano, como ser cognoscente. Portanto, “não podemos nos pôr diante de um aparelho de televisão ‘entregues’ ao que vier” (FREIRE, 2002, p. 137). É necessário ser atento às informações, buscar outras fontes sobre o mesmo assunto, confrontar ideias. É preciso ser curioso, para além de questionar uma notícia, investigar o seu contexto. É questionar se *os derivados do petróleo também aumentaram de preço* ou se foi só a gasolina, como fez o aluno A03’D, ao invés de

apenas aceitar que, supostamente, o preço subiu por causa da ‘crise’. É preciso ir atrás *do verdadeiro motivo do combustível ter subido no Brasil* (A03’D); compreender *como funciona a política estatal da Petrobrás* (A04B) antes de cogitar se *seria viável privatizar a Petrobrás* (A31’A). É avaliar *como a Petrobrás seria se fosse privatizada* em relação aos ganhos e prejuízos ao país, além de sua competitividade no mercado (A29’D).

É nesse sentido que, para Santos e Schnetzler (2014), ao se reconhecer e valorizar as ideias dos alunos se oferecem condições para que eles busquem respostas aos problemas do cotidiano, e estimula-se a participação dos alunos, como sujeitos ativos, no processo de construção de sua cidadania.

Nesse contexto, a segunda subcategoria que emergiu das perguntas feitas pelos alunos diz respeito à *influência econômica e política do petróleo* de modo geral:

*Não sei muitas informações a respeito do petróleo, mas eu queria entender por que essa fonte de energia não renovável é tão importante para a economia dos países de tal forma que são gastos centenas de milhões de reais para extraí-lo, ficando numa camada muito distante do nível do mar* (A03A).

*Qual sua importância na economia do país?* (A06A, A18A, A05’A, A09’A, A06D, A09’D, A12’D).

*Quais são os elementos que formam o petróleo e se economicamente eles podem gerar prejuízos para quem investe no petróleo* (A20A).

*[...] qual é a sua influência economicamente e politicamente nos países que o consomem* (A21A).

*Quantos litros de petróleo a Petrobras obtém por ano?* (A25’D).

*[...] Economia política que é produzida no país através dessa exploração? Como é formada a empresa exploradora desse material? Qual o lucro em média gerado por ela, mensalmente ou anualmente?* (A08’A).

*Porque o Brasil tem uma boa quantidade de petróleo e ainda o pré-sal, mas não temos a tecnologia suficiente pra explorar esses locais. No entanto, deixar os outros países tentarem explorar é bom para a economia nacional?* (A06’A).

*Quero saber sobre a exploração do petróleo no mundo e porque tem tanta disputa?* (A04B).

*Por que o petróleo é tão importante em vários países?* (A17B, A19B, A21’C).

*Por que o petróleo é o combustível mais importante se existe tantas fontes de energias variadas* (A28’B).

*O petróleo tem sido descoberto em que lugares do mundo? E porque é tão cobiçado?* (A25D).

*Os custos para se retirar o petróleo do pré-sal, a falta de tecnologia e investimentos nas áreas petrolíferas. Se o Brasil conseguir retirar o petróleo do pré-sal ele se torna o maior exportador desse produto? Qual o país com a maior quantidade de petróleo em seu território?* (A02’D).

*Por que o Brasil não tem um maior investimento no pré-sal?* (A10’D).



*Se o Brasil conseguisse produzir todo, ou pelo menos mais do que ele produz agora, quais seriam as vantagens para o país? (A32'D).*

Com diferentes graus de profundidade, as perguntas dessa subcategoria demonstraram o interesse dos alunos em compreender como o petróleo, e seus derivados, influenciam a economia do país. Apesar de terem o mesmo foco central, as perguntas carregam em si particularidades muito interessantes, do ponto de vista da valorização e da problematização da curiosidade. Um bom exemplo são as perguntas relacionadas à influência que a exploração do pré-sal pode trazer à economia.

Ao estabelecer relações entre a exploração do pré-sal e a melhora na economia do país os alunos exercitam a curiosidade, que se faz epistemológica à medida que buscam o saber mais. Enquanto o aluno A10'D questiona *por que o Brasil não tem um maior investimento no pré-sal*, os alunos A06'A e A02'D justificam essa falta de investimentos aos *custos para se retirar o petróleo do pré-sal* e à *falta de tecnologia apropriada*, demonstrando já ter algum conhecimento sobre o assunto. Seus questionamentos, nesse sentido, centraram-se em saber *se caso o Brasil conseguisse retirar o petróleo do pré-sal ele se tornaria o maior exportador desse produto* (A02'D) ou *se deixar os outros países tentarem explorar seria bom para a economia nacional* (A06'A). Tais questionamentos, se problematizados no contexto do educar pela pesquisa, podem possibilitar a criação de um processo de investigação no qual os alunos movem-se em direção ao desvelamento das duas situações propostas.

A terceira subcategoria, *implicações da exportação do petróleo*, emergiu de questões como as que se seguem:

*Por que o Brasil tem seu petróleo exportado? (A10C).*

*Gostaria de saber as vantagens da exportação do petróleo (A13'B).*

*O Brasil extrai e exporta petróleo, mas não tanto quanto poderia por falta de tecnologia. Se nós não exportássemos para depois comprar de outro país para o governo ter mais lucro, nós teríamos mais dinheiro para investir em tecnologia para a extração? (A24'B).*

*Quais os tipos de petróleo? Por que o Brasil tem que vender e comprar? Estão relacionadas estas perguntas? (A31A).*

*O que o governo diz em relação aos países que importam o petróleo do Brasil e vendem a gasolina mais barata? (A11'B, A12'B).*

*[...] para onde está sendo mandado o petróleo extraído no Brasil? (A32'B).*

Essas questões revelam outra dimensão acerca do aspecto financeiro do petróleo, a de busca por compreender as vantagens e os desafios da exportação do petróleo no Brasil.

Almejando encontrar explicações acerca da política de exportação e importação entre os países, os alunos fizeram perguntas que tratam desde *por que o petróleo é exportado* (A10C) e *quem são os destinatários do petróleo brasileiro* (A32'B), até *se existem vantagens em exportar o petróleo* (A13'B). Já o aluno A24'B vai mais a fundo nessa questão, ao supor uma situação para dar sustento à sua pergunta. Segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2004, p. 13), o questionamento pode ser considerado um movimento baseado na “[...] tomada de consciência do ser atual, o refletir sobre o que se conhece no momento, sobre como se fazem as coisas [...]”.

Nesse sentido, ao tomar consciência, os indivíduos, não apenas se reconhecem como ser no mundo, mas tomam conhecimento de que existem outras formas de ser, outras realidades e outras alternativas. Logo, o ato de questionar integra o processo formativo do cidadão que, como tal, pode e deve “participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões” (SANTOS; SCHNETZLER, 2014, p. 65).

Apesar de ser inerente às questões econômicas, emergiu como uma quarta subcategoria o *valor de mercado do petróleo*. Esta, portanto, constituiu-se a partir das seguintes perguntas:

*Porque o alto preço do petróleo?* (A25A, A26A, A06B, A03'B, A30'B, A09D).

*Quanto custa o barril de petróleo e o quanto é extraído no Brasil?* (A29'A).

*Qual o valor [do petróleo] no mercado* (A01B, A09B, A25B, A32'B, A07D).

*Por que o petróleo é um recurso natural tão valorizado?* (A09C).

*Por que o petróleo é uma coisa tão valiosa e sua real importância para o mundo* (A13'D).

*Como [o petróleo] é comercializado?* (A26'C).

*[...] quais as condições que levam a existência de petróleo em diferentes locais. Essas questões, por exemplo, nos levam a compreender o papel econômico que o petróleo exerce no nosso país e no resto do mundo?* (A20D).

*[...] por que uns lugares o petróleo vale mais que em outros?* (A34'B).

*Há falta de petróleo no Brasil? Por que está tão caro o petróleo?* (A16'B).

*Se o Brasil tem altos índices de petróleo, por que a gasolina está cara como hoje em dia?* (A32D).

Como pode ser percebido, o grande questionamento que foi feito pelos alunos é *por que o preço do petróleo está tão elevado*. Com a greve dos caminhoneiros e a consequente elevação do preço da gasolina e do diesel a valores muito elevados, para a época, muitas pessoas associavam a alta no preço dos combustíveis a uma suposta alta no preço do barril de petróleo.

Sem qualquer respaldo da mídia para a desconstrução dessa visão distorcida sobre o momento econômico, essas ideias se disseminavam com muita facilidade.

Apesar disso, percebe-se, do ponto de vista pedagógico, potencial de problematização em muitas das perguntas dos alunos, e delas em conjunto. Por exemplo, quando o aluno A32D indaga do *por que a gasolina estar cara se no Brasil tem altos índices de petróleo* são criadas condições para que sejam investigados como o petróleo é comercializado (A26'C), seu valor no mercado (A01B, A09B, A25B, A32'B, A07D), as características que faz dele um recurso natural tão valorizado (A09C), e como a localização onde ele é encontrado faz com que em um lugar o petróleo valha mais que em outro (A34'B).

Por fim, a quinta subcategoria refere-se aos *aspectos culturais e sociais do petróleo* de forma geral, com enfoque nas influências dele e de seus derivados no modo de vida das pessoas e no funcionamento da sociedade, tal como pode ser ilustrado pelas perguntas abaixo:

*Qual a importância social do petróleo?* (A04A).

*Quais são os benefícios do petróleo? Quais as desvantagens do petróleo? Por que o petróleo é tão importante?* (A18C, A35'D).

*Quais as evoluções tecnológicas a partir do descobrimento do petróleo?* (A23C).

*Por que no Brasil a terra que possui petróleo é do governo e não do proprietário?* (A14C).

*É uma coisa meio impossível, mas, se eu achar petróleo eu fico rico?* (A28B).

*Como achar o petróleo?* (A13'C, A28D). *E como ficar rico por esse motivo? Supondo que, cavando um buraco no quintal achamos uma fonte de petróleo, porque seria do Estado e não da pessoa que paga imposto e é dona daquele terreno?* (A20'C).

*Sempre vejo pessoas achando petróleo e ficando ricos com isso em filmes, mas nunca entendi ao certo o motivo disso* (A28D).

*Como a química está envolvida nos assuntos da Petrobrás?* (A28'D).

*Problemas enfrentados pela Petrobrás no qual a química poderia ser um dos motivos de solução* (A33'D).

Da leitura das perguntas que compõe essa subcategoria percebe-se uma diversidade de curiosidades a respeito do tema. Muitas delas ingênuas, principalmente, em relação à extração do petróleo. Enquanto a pergunta do aluno A14C, apesar de tratar da questão da 'descoberta' de petróleo, se pauta em questões burocráticas ao que diz respeito à propriedade territorial. As perguntas feitas pelos alunos A28B, A13'C, A20'C e A28D passam a ideia de que basta cavar um buraco manualmente para localizar petróleo. Tal concepção coloca em evidência o papel que os meios de comunicação e divulgação cultural exercem na forma como se percebe e compreende a realidade, tendo em vista que, enquanto se está diante deles, a atenção e

curiosidade tendem a ficar voltadas ao cenário ficcional que eles propõem. Logo, boa parte da forma como os alunos veem o petróleo na sociedade é resultado de como o tema aparece na ficção, como livros, histórias em quadrinhos, músicas e filmes, como mencionado por A28D, contribuindo para a propagação de concepções equivocadas sobre o petróleo.

Em outra perspectiva, as perguntas dos alunos A04A, A18C e A35'D mostram curiosidades sobre sua importância social e dos benefícios e malefícios a que ele, e principalmente de seus derivados, são atribuídos. Nesse sentido, a pergunta do aluno A23C é interessante, pois aborda uma dimensão que ainda não havia aparecido nas perguntas até então analisadas, que é em relação às *contribuições que a descoberta de petróleo trouxe para a evolução tecnológica*, e conseqüentemente a sociedade. Para Santos e Schnetzler (2014), é imprescindível no ensino da Química que os alunos percebam as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e como a química é um dos instrumentos de interlocução entre essas esferas, ao mesmo tempo em que está nelas inserida.

Tal capacidade de interpretação está ligada ao movimento de *conscientização*, proposto por Freire (1967, 1979, 1994), conforme o sujeito desenvolve a capacidade de se ver como parte da sociedade, e se utiliza dos conhecimentos científicos para avaliar as situações ao seu redor de forma crítica e consciente. Assim, ao perguntarem como a Química poderia contribuir para reerguer a Petrobrás, os alunos a reconhecem como pertencente ao meio produtivo.

Nesse contexto, quando se fala em um ensino de Química para formar cidadãos atuantes e críticos (SANTOS; SCHNETZLER, 2014), não dá para um professor de Química trabalhar uma temática ampla, como é o caso do Petróleo, e ficar alheio às questões de cunho político, econômico e social que o envolvem, tendo em vista que a Química, enquanto Ciência influencia e é influenciada pelo meio sócio histórico à qual pertence.

#### **h) Composição e Propriedades Químicas do Petróleo**

Cerca de 51 alunos teceram perguntas, cujo enfoque foi a composição ou alguma propriedade do petróleo. Esse foco de interesse, com 63 perguntas, foi o terceiro maior, centrando-se na composição e combustão do petróleo. Nesse contexto, a primeira subcategoria, *composição química e propriedades do petróleo*, englobou as seguintes questões:

*Do que é feito o petróleo? (A09B, A02'B, A12'C).*

*O que é o petróleo em si, na sua composição química? (A09A).*

*Qual composição química do petróleo? (A03A, A08B, A13B, A14B, A20B, A22B, A01'C, A12C, A13C, A15C, A19'C, A26C, A30'C, A11D, A14D, A27D, A34D, A25'D e A04'D).*

*Qual a composição química dele, quais elementos ele é formado? (A19A, A14'A).*

*A respeito do petróleo, gostaria de saber quais componentes o formam (A24D).*

*Quais são as formulas químicas que contem no petróleo? (A16'B, A16'D).*

*Qual é a formula química do petróleo? (A01'B, A29'D).*

*Qual a fórmula estrutural do petróleo? (A32'C).*

*Gostaria de saber sobre [...] sua cadeia carbônica (A22D)*

*O que é realmente o petróleo? (Penso que a maioria dos meus colegas tem o conceito de petróleo como aquela coisa preta e grudenta não só eles, mas como eu também) (A26B, A17D).*

*Por que o petróleo é preto? (A07B, A15B e A16B, A31B).*

*Qual o cheiro dele? (A31B).*

Como pode ser visto, as perguntas tiveram como ponto central a dúvida sobre *qual a composição química do petróleo*, o que já era esperado que os alunos perguntassem, tendo em vista que se tratava de uma aula da disciplina de Química. Porém, chama a atenção as falhas conceituais. A primeira delas é, mais uma vez, relacionada ao conceito de *elemento*. Como já mencionado anteriormente, por seu alto grau de abstração, o conceito de elemento tem sido utilizado pelos alunos dentro e fora do ambiente escolar sem que haja a clareza do seu real significado na linguagem química. Para muitos alunos, *elemento*, *substância* e *composto* são termos com sentido semelhante, o que contribui para a propagação de uma série de concepções alternativas.

Nas perguntas, ficou evidente também a existência de uma compreensão equivocada dos termos *fórmula estrutural*, *fórmula química* e *cadeia carbônica*, o que ressalta uma visão ingênua e incompleta da Química e da significação de seus conceitos em aspectos do cotidiano. Práticas de ensino dadas de forma tradicional, sem reflexão, contribuem sobremaneira para que esse tipo de situação se perpetue, na medida em que os alunos são expostos a uma grande quantidade de conteúdos, fórmulas, conceitos e simbologias sem que consigam ter tempo viável para compreender o que cada um deles significa. Resta aos alunos apenas memorizar tais informações para as avaliações, que logo após vão sendo naturalmente 'descartadas' do seu cognitivo, tendo em vista que não possuem significado para os alunos.

A segunda subcategoria é relacionada às *reações químicas do petróleo*, sendo composta pelas seguintes questões:

*O petróleo em seu estado natural, sem adição de compostos, poderia ser utilizado como combustíveis? Por quê? (A05C).*

*Qual a força de combustão derivado do petróleo? (A25C).*

*Pensando em fontes de energias renováveis, é possível soluções químicas renováveis que possam fazer o processo de combustão mais eficaz que os derivados do petróleo? (A16'C).*

*Como funciona em motores? (A07B).*

*Como faço meu carro funcionar a água (como combustível)? (A16'C).*

*Qual a composição do combustível dos foguetes? (A16'C).*

*Por que o combustível feito no Brasil não é 100% puro? (A15'C).*

*[...] como reage em mistura com outras substâncias? (A08B).*

*Quais outros compostos químicos não reagem bem ao petróleo? (A30'C).*

Fica evidente, nessa subcategoria a curiosidade de parte dos alunos sobre como os motores funcionam e, conseqüentemente, qual a ação dos combustíveis nesse processo. São citados como possíveis combustíveis *o petróleo em seu estado natural, água, combustível dos foguetes e derivados de fontes de energia renováveis*. Diante disso, enfatiza-se a necessidade de que seja problematizado ao aluno, antes de tudo, o conceito de combustão, bem como as condições para que ela ocorra, de modo que os alunos compreendam se é possível ou não ter motores que funcionem com as opções de 'combustíveis' mencionadas por eles.

Nessas perguntas, assim como nas da subcategoria anterior, aparecem distorções quanto à utilização dos termos *combustão, composto e substância*. Desta última, aparecem indicações de que para alguns alunos o petróleo seria uma substância simples e não uma mistura (A01'B, A29'D, A22D).

A terceira subcategoria, por sua vez, traz *assuntos gerais* da química e do petróleo.

*[...] é possível fazer uma espécie de petróleo em laboratório? (A32B).*

*Há estudos para tentar criá-lo em laboratório (A24D).*

*É possível replica-lo. Explorar todo potencial do petróleo? (A29B).*

*Quais os limites do petróleo? (A23'C).*

*O petróleo pode ser mudado? (A30'D).*

*Como adequar o assunto de petróleo e Petrobrás em química? (A23'B, A05'D, A33D).*

*Onde o petróleo é utilizado na química? (A05D, A25D).*

*[...] qual sua importância na química, desde sempre teve a mesma finalidade? (A22D).*

As perguntas dessa última subcategoria trazem à tona a curiosidade dos alunos quanto à possibilidade de criar petróleo artificialmente, em laboratórios. Tais questionamentos reforçam a importância de ouvir o aluno, reconhecer sua leitura de mundo, assim como as suas dúvidas de modo a problematizá-las, para que no papel de construtor de sua própria história, o aluno possa construir respostas as suas dúvidas com base nos conhecimentos científicos aprendidos em sala.

O modo como se vê a sala de aula deve ser mudado, uma vez que ela deve constituir-se em verdadeiros círculos de cultura em que o sujeito não só aprende os conteúdos químicos, mas aprende a se reconhecer como cidadão e a reconhecer a química como ferramenta para o exercício da cidadania.

### **5.1.2 Estabelecendo aproximações entre os focos de interesse**

Da feitura da análise das perguntas dos alunos sobre o tema Petróleo, por meio da ATD, emergiram os oito focos de interesse supracitados. A emergência desses focos revela a própria complexidade das perguntas e do tema, tendo em vista que eles possibilitam aprofundar abordagens diversas em sala de aula, ao mesmo tempo em que apresentam eixos temáticos distintos, mas complementares. Essa complementaridade entre as categorias de análise, ou focos de interesse como decidimos denominá-las, é característica marcante da ATD como método hermenêutico de análise, tendo em vista que se acredita que para a compreensão do todo é necessário tecer uma análise das partes, e estas, por sua vez, não são excludentes, mas complementares entre si (MORAES; GALIAZZI, 2013).

Assim, essa complementaridade dos focos de interesse pode ser percebida por perguntas que carregam em si mais de um desses focos, possibilitando o estabelecimento de aproximações entre os focos de interesse, em vistas de buscar respostas às indagações feitas pelos alunos.

Dessa forma, ao se observar minuciosamente as atividades que foram realizadas nos seis grupos de especialistas e confrontá-las com os focos de interesse emergentes dessa última análise (feita por meio da ATD), percebe-se que eles se relacionam entre si e que são contemplados pelos seis assuntos geradores que emergiram da organização das perguntas, feitas pelos bolsistas, e que nortearam os Grupos de Especialistas (GE) durante a aplicação da SD, conforme é apresentado no Quadro 15.

**Quadro 15 - Relações entre os Focos de Interesse e os subtemas dos GE**

Focos de Interesse	Relações entre os Focos de Interesse	Subtemas dos Grupos de Especialistas
I. Alternativas à utilização do Petróleo	II, III, IV, VII	História
II. Origem e formação do Petróleo		
III. O Petróleo e a camada Pré-sal	II, III, IV, V, VII	Indústria Petroquímica
IV. Extração do Petróleo		
V. Refino e Derivados do Petróleo	IV, V, VIII	Refino
VI. Impactos ambientais do Petróleo		
VII. Questões socioeconômicas associadas ao Petróleo	I, III, IV, VI, VII	Aspectos Sociais, Políticos e Econômicos.
VIII. Composição e Propriedades químicas do Petróleo	I, II, V, VI, VIII	Propriedades Químicas
	I, IV, VI, VIII	Impactos Ambientais

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Conforme ilustrado no Quadro 15, os focos de interesse emergentes da análise das perguntas dos alunos são coerentes com as escolhas que os bolsistas haviam feito lá no início do processo de planejamento da SD. É importante salientar que as relações entre os focos de interesse poderiam apontar para a emergência de outras categorias, porém ao analisar as escolhas feitas para se trabalhar a SD, dentre tantas possíveis, observa-se que elas não fugiram dos focos de interesse dos alunos.

Nesse sentido, as perguntas dos alunos, mais do que expressão de suas curiosidades, foram norteadoras do processo de planejamento da SD que, por sua vez, pautou-se em atividades em que se objetivava fornecer subsídios para que eles pudessem construir respostas às suas próprias perguntas, em um processo recursivo de construção de significados, tal como proposto por Freire e Faundez (1998).

## 5.2 DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Frente à diversidade de ideias presentes nas perguntas dos alunos, o Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa (OLIVEIRA, 2015) se mostrou uma estratégia de ensino promissora na problematização e abordagem dos diferentes assuntos que emergiam delas. Além disso, como mencionado no Capítulo 4, esse método possui grande potencial na promoção do trabalho em grupo, do diálogo, da argumentação e, principalmente, da motivação do aluno em aprender.



Segundo Oliveira (2015), por meio da distribuição dos alunos em grupos, eles passam a naturalmente cooperar uns com os outros na realização de tarefas, a fim de investigar um problema ou alcançar um dado objetivo. Assim, os alunos desenvolvem não só os conceitos necessários à compreensão do tema em estudo, mas competências e habilidades significativas ao convívio em sociedade. Tais características da Atividade Cooperativa (AC) possibilitam tecer aproximações com a pedagogia freireana tendo em vista que ambas prezam pelo diálogo, a investigação, a interação com o outro, o aprender no coletivo e a valorização das características individuais de cada sujeito.

Por mais que a AC priorize o trabalho em grupo, uma de suas características mais marcantes é justamente reconhecer e respeitar as particularidades de cada indivíduo. Assim, não só as características de cada um são consideradas, como as dúvidas e anseios que possuem. Os alunos passam a se reconhecer como membros de um grupo que tem um objetivo em comum, e percebem que para alcançar esse objetivo as dúvidas e dificuldades de cada um devem ser superadas para que todo o grupo caminhe junto. Desse modo, no contexto da AC visa-se à interdependência positiva entre os sujeitos, que se relacionam entre si num movimento de cooperação, no qual “[...] existe o estímulo e a facilitação dos esforços mútuos para a aprendizagem” (OLIVEIRA, 2015, p. 33). Dessa forma, as atividades e discussões que compõem uma sequência didática que se utiliza da AC devem corresponder à proposta de cooperação e aprendizado mútuo desta.

Diante da extensão da Sequência Didática aplicada (cerca de 30 atividades) e a elevada quantidade de material produzido durante sua aplicação, nos detivemos na análise e discussão das atividades desenvolvidas nos Grupos de Base (Questão Inicial, Mitos e Verdade e Atividade da Caixinha), e no papel dos Grupos de Especialistas para problematizar e fornecer subsídios à construção de respostas às indagações feitas pelos alunos. Desse modo, são analisadas, as respostas dadas a questão extra da Avaliação Final aplicada pela professora; a Questão Inicial sobre o que os alunos sabiam sobre petróleo, tendo em vista que ela foi novamente aplicada no questionário de *feedback* do Google Forms; os questionários sobre o papel da pergunta que foram aplicados a uma amostragem dos ex-alunos e a professora das turmas<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> Quando julgado pertinente, as respostas dadas pelos alunos, nos diferentes instrumentos de coleta de dados, foram confrontadas a fim de fornecer um melhor dimensionamento das concepções que estes apresentavam, e do papel que atribuem às atividades e o trabalho em cima de suas perguntas.

### 5.2.1 Questão Inicial

A Questão Inicial (ANEXO 2) tinha como objetivo permitir aos bolsistas e a professora das turmas reconhecerem quais eram as concepções prévias que os alunos possuíam sobre o tema Petróleo. Obviamente, como pôde ser percebido nas discussões que acabamos de fazer, as perguntas dos alunos já nos dão bastante informações sobre as dúvidas, curiosidades e concepções que eles possuem.

Como destaca Nodari (2012), perguntar “[...] é saber de onde se parte, ou seja, qual o conhecimento prévio possuímos daquilo que interrogamos para saber aonde se quer chegar” (NODARI, 2012, p. 24). Isto é, a pergunta reflete a existência de uma percepção de mundo do sujeito que a faz. Logo, por meio das 132 respostas dadas à questão inicial foi possível identificar a emergência de categorias de análise muito próximas aos focos de interesse que emergiram da análise das perguntas dos alunos, Quadro 16.

**Quadro 16 - Categorias emergentes da Questão Inicial**

INDICADORES	SUBCATEGORIAS	CATEGORIA
<p>“O petróleo é feito a partir de compostos orgânicos...”.</p> <p>“[...] é um combustível fóssil, se encontra em grandes profundidades [...]”.</p> <p>“[...] é extraído da camada do pré-sal, que tem enorme profundidade”.</p> <p>“[...] foi muito importante durante a 2ª Guerra Mundial [...]”.</p> <p>“[...] foi uma das principais causas de Hitler ter perdido sua primeira batalha”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação;</li> <li>• Localização;</li> <li>• História do petróleo.</li> </ul>	<b>Origem do petróleo</b>
<p>“[...] serve de matéria-prima para plástico, isopor, gasolina [...]”.</p> <p>“O petróleo é uma importante fonte de energia [...]”.</p> <p>“[...] usado para fazer plástico, armas, combustível”.</p> <p>“[...] o consumo é feito pelos donos de automóveis”.</p> <p>“[...] é usado para fazer a gasolina”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização;</li> <li>• Produção de combustíveis.</li> </ul>	<b>Usos do petróleo</b>
<p>“[...] seu dano pode ser enorme para a natureza, fauna e flora”.</p> <p>“[...] polui bastante como os rios”.</p> <p>“... polui o meio ambiente”.</p> <p>“[...] pode vaziar no oceano[...] trazendo a morte de inúmeros peixes”.</p> <p>“[...] traz vários malefícios como a poluição marítima na hora da extração e a liberação de CO<sub>2</sub> quando é queimado nos combustíveis”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos na extração;</li> <li>• Poluição do mar.</li> </ul>	<b>Petróleo e o meio ambiente</b>

<p>“[...] ajudou o Brasil economicamente”.  “O petróleo hoje está muito caro, a gasolina subiu no Brasil [...]”.  “[...] é de grande importância na economia do Brasil”.  “Exportado para países diferentes de sua origem [...]”.  “O preço está cada vez maior”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influência econômica;</li> <li>• Aumento do preço dos combustíveis.</li> </ul>	<b>Importância econômica e política do petróleo</b>
<p>“O petróleo é composto por hidrocarbonetos [...]”.  “[...] é inflamável”.  “Composto químico pastoso, de cor preta [...]”.  “[...] possui coloração preta [...]”.  “É uma combinação de hidrocarbonetos, em sua maioria alifáticos, acíclicos e aromáticos”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição Química;</li> <li>• Propriedades Físico-Químicas;</li> </ul>	<b>Propriedades do petróleo</b>

**Fonte:** Autoria própria.

Como exemplificado no Quadro 16, os indicadores dessas categorias denotam a existência de certo conhecimento anterior sobre o assunto que, em parte, não aparecem nas perguntas feitas pelos alunos. Alguns alunos, por exemplo, foram capazes de citar diversos exemplos de produtos derivados do Petróleo: “... serve de matéria-prima para plástico, isopor, gasolina...”; “O petróleo é uma importante fonte de energia...”; “... usado para fazer plástico, armas, combustível”; “... o consumo é feito pelos donos de automóveis”; “... é usado para fazer a gasolina..”. Outros alunos trouxeram informações contundentes quanto à sua composição química: “O petróleo é composto por hidrocarbonetos...”; “É uma combinação de hidrocarbonetos, em sua maioria alifáticos, acíclicos e aromáticos”. E uma parcela dos alunos, de ambas as turmas, citou a presença do Petróleo como ‘elemento surpresa’ da Segunda Guerra Mundial: “... foi muito importante durante a 2ª Guerra Mundial...”; “... foi uma das principais causas de Hitler ter perdido sua primeira batalha...”, o que indica que, provavelmente, parte desses alunos já havia estudado o tema anteriormente.

Considerando a afirmação de alguns autores de que os alunos fazem perguntas sobre algo que eles já tem certo conhecimento (HEIDEGGER, 1998; RAMOS, 2008; BRESOLIN, 2011; NODARI, 2011), percebe-se que, de modo geral, os assuntos predominantes nas perguntas dos alunos estavam presentes em suas respostas, sobre o que eles acreditavam saber sobre o tema, reafirmando a importância de se ater à leitura de mundo dos alunos e às perguntas que eles possuem.

Como não era obrigatória a identificação na Atividade Inicial, em que os alunos fizeram perguntas sobre o que gostariam de saber sobre petróleo, não foi possível traçar uma comparação caso a caso das perguntas feitas pelos alunos com as concepções prévias sobre o tema que eles apresentavam.

Por outro lado, nas atividades que compuseram a sequência didática, a identificação era necessária, pois a professora pretendia avaliar a participação dos alunos, e a evolução deles ao longo da aplicação das atividades. Nesse contexto, para nos referirmos às respostas que os alunos deram durante as atividades aplicadas na segunda intervenção dos bolsistas do Pibid, fez-se necessário criar uma nova codificação<sup>41</sup>, que garantisse o anonimato dos participantes da pesquisa, mas não confundissem os sujeitos da primeira e da segunda intervenção.

Tendo em vista a importância da Questão Inicial no fornecimento de informações a respeito do que os alunos sabiam sobre o petróleo, isto é, de suas concepções prévias a respeito do tema. Fez-se a opção por repetir essa mesma questão no Questionário de Feedback sobre a atividade (APÊNDICE A), que foi aplicado junto a uma amostragem dos ex-alunos.

Com essa nova aplicação da questão, tinha-se como objetivo perceber se as concepções sobre petróleo apresentadas pelos, agora, ex-alunos respondentes do Questionário Feedback permaneciam as mesmas ou se tiveram modificações. Desse modo, como já mencionado no Capítulo 4, 14 ex-alunos responderam a esse questionário, porém nem todos eles responderam à questão 3, correspondente à Questão Inicial da SD. Os alunos FRN4C e BRN11D, por exemplo, não estavam presentes na aula, quando da aplicação da primeira etapa da SD, e por esse motivo não responderam à Questão Inicial. Sendo que o aluno FRN4C também não respondeu à questão no Questionário Feedback. Nesse cenário, no Quadro 17, a seguir, apresenta as respostas dadas por esses 14 alunos antes da aplicação da SD, ou seja, na Questão Inicial.

**Quadro 17 - Respostas dos alunos a Questão Inicial**

<b>QUESTÃO INICIAL</b>	
<b>CÓD</b>	<b>O QUE VOCÊ SABE SOBRE O PETRÓLEO EM TERMOS DE SUA COMPOSIÇÃO, OS BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS RELACIONADOS AO SEU CONSUMO, OS MITOS E AS VERDADES QUE O ENVOLVEM? COMENTE.</b>
MRJ1C	É composto por átomos de carbono, é utilizado para fabricar pneus, combustível, piche, sacolas plásticas e sua extração provoca vários impactos ambientais e é extremamente usado como combustível.
NTH2C	É uma fonte de energia renovável, muito importante para o mundo e nossa sobrevivência; utilizado para fazer muitas coisas, como o combustível, sacolas plásticas, produção de eletrônicos, etc. Possui uma grande parte do petróleo mundial aqui no Brasil.

<sup>41</sup> Assim como na atividade anterior, objetiva-se com essa codificação garantir o anonimato dos participantes da pesquisa. Dessa forma a nova codificação foi feita organizando os sujeitos em uma nova ordem, e criando uma legenda a partir do nome e da turma deles. Exemplo: LND8C simbolizaria o aluno 8 da turma C, cujas iniciais são LND.

RSS3C	Sobre o petróleo eu sei que a sua extração é feita em áreas muito profundas. É uma fonte de energia muito utilizada pelas empresas para gerar combustíveis e plásticos. Junto com o petróleo se retira também o gás natural.
FRN4C	---
JSV5C	É um combustível fóssil não renovável, é um bom combustível, mas por sua extração não ser renovável pode se acabar, além de que sua extração pode causar danos à natureza.
CRL6C	Sobre sua composição não sei muito, porém, o seu uso nos permite ter combustível para veículos, máquinas e muitos outros produtos que utilizamos em nosso dia-a-dia, mas, ao mesmo tempo em que ele é bom, ele também acaba prejudicando com poluição, devido à queima dos combustíveis feitos de petróleo, e muitas vezes acabam desmatando áreas ambientais para retirá-lo.
ISB7A	É usado na gasolina, se o petróleo vazar no mar por causa de erro na sua retirada prejudica a vida dos animais aquáticos.
LCS8D	Petróleo é um hidrocarboneto, que sofre com decomposição durante anos, tem o benefício de melhorar a nossa vida, mas traz como malefício a poluição. São usados para produzir diversos produtos, como combustível, piche, plástico, entre outros.
THD9B	Composto químico pastoso, de cor preta, encontrado abaixo da superfície da Terra, derivado de restos de animais e plantas, usado em motores de automóveis e altamente poluente.
LST10B	O petróleo hoje está muito caro, a gasolina subiu no Brasil, causa poluição.
BRN11D	----
LRS12A	Eu sei que ele é usado para fazer combustível, causa prejuízo no meio ambiente sua extração.
TGV13A	O petróleo é usado na composição de muitas e muitas coisas desde roupas, objetos e outras mais, o petróleo é uma combinação complexa de hidrocarbonetos, que em sua maioria são, Alifáticos, Acíclicos e Aromáticos, podendo ter hidrogênio e Oxigênio. O petróleo é retirado de uma camada muito funda e quando retirado se aproveita o máximo, desde o gás até a parte mais bruta que em sua maioria é usado como “pich” asfalto. Coloração escura, oleoso, e o mundo sem o petróleo seria mais difícil, já que nos acostumamos com suas vantagens. Asfalto, Roupas, Combustíveis, plásticos, pneu, entre outros.
AND14A	O petróleo é basicamente formado pelos fósseis que se acumulam em regiões subterrâneas muito distantes da superfície. Seu principal benefício é a grande quantidade de combustível que se pode formar a partir dele. No entanto por se localizar a muitos quilômetros da superfície, é difícil a sua retirada, com um custo muito elevado.

**Fonte:** Autoria própria (2018).

Conforme ilustrado no Quadro 17, os alunos mostraram diferentes graus de percepção sobre o tema Petróleo, que estavam relacionados às: características do petróleo (composição e origem), modos de utilização do petróleo e seus derivados (benefícios) e desvantagens da utilização do petróleo (malefícios).

O primeiro grupo de respostas está relacionado às características intrínsecas do petróleo como composição, aparência e formação. A composição, conforme pode ser visualizado no quadro 17, apareceu na fala de quatro alunos. O aluno CRL6C afirmou não saber sobre tal aspecto; já o aluno MRJ1C definiu o petróleo como *composto por átomos de carbono*, o que fornece evidências de que o aluno já tivesse ouvido sobre o petróleo, mas não tinha domínio sobre a linguagem química para fazer a utilização dos termos e conceitos corretamente. Episódio semelhante é do aluno LCS8D que respondeu que *petróleo é um hidrocarboneto*, o

que nos faz recordar dos episódios em que o petróleo foi considerado uma substância nas perguntas feitas pelos alunos. Já o aluno TGV13A conseguiu definir corretamente o petróleo, sendo capaz, inclusive, de citar alguns exemplos de grupos hidrocarbonetos.

Alguns alunos, por outro lado, teceram respostas acerca da aparência e formação do petróleo. Descrito como um *composto químico pastoso, de coloração escura, e oleoso*, o petróleo, segundo os alunos, *é basicamente formado pelos fósseis – e derivados de restos de animais e plantas (THD9B) – que se acumulam em regiões subterrâneas muito distantes da superfície (AND14A), e que sofre com decomposição durante anos (LCS8D)*. O aluno TGV13A ainda destaca que *o petróleo é retirado de uma camada muito funda e quando retirado se aproveita o máximo, desde o gás até a parte mais bruta que em sua maioria é usado como “pich” asfalto*. Como pode ser percebido nessas falas dos alunos, no momento de aplicação da Questão Inicial eles já possuíam certo conhecimento acerca do processo de formação do petróleo, o que mais uma vez nos dá indicativo que, possivelmente, eles já haviam estudado sobre esse assunto anteriormente.

O segundo grupo de respostas dadas pelos alunos à Questão Inicial está relacionado aos modos de utilização do petróleo e seus derivados, bem como os seus benefícios para a sociedade. Assim como aconteceu nas perguntas feitas pelos alunos na Atividade Inicial, nessa questão foi predominante a ideia da utilização do petróleo para fabricação de combustível, estando presente em todas as respostas fornecidas.

Para o aluno AND14A, inclusive, o principal benefício do petróleo é a *grande quantidade de combustível que se pode formar a partir dele*, pois como afirma o aluno CRL6C *seu uso nos permite ter combustível para veículos, máquinas e muitos outros produtos que utilizamos em nosso dia-a-dia*. Nesse sentido, são citadas ainda sua utilização para fabricação de *pneus (MRJ1C, TGV13A), piche (MRJ1C, LCS8D), sacolas plásticas (MRJ1C, NTH2C), eletrônicos (NTH2C), roupas (TGV13A), plástico (RSS3C, LCS8D, TGV13A), asfalto (AND14A)*, além de ser uma *fonte de energia (NTH2C, RSS3C)*.

Além dos derivados que podem ser obtidos do petróleo, os alunos apontaram em suas respostas alguns aspectos que eles consideravam positivos sobre o mesmo, como sua *importância para o mundo e a nossa sobrevivência (NTH2C)*. Tal aspecto aparece também na fala de outros alunos, quando eles dizem que o petróleo tem *o benefício de melhorar a nossa vida (LCS8D)* e que, portanto, *o mundo sem o petróleo seria mais difícil, já que nos acostumamos com suas vantagens*.

Por fim, o terceiro grupo de respostas diz respeito às desvantagens da utilização do petróleo e seus derivados no dia-a-dia. De forma semelhante ao que foi observado nas perguntas feitas pelos alunos, os impactos ambientais são a grande marca desse conjunto de respostas, sejam eles provocados pela extração do petróleo em geral (MRJ1C, JSV5C, LRS12A) e/ou em solo oceânico (ISB7A), ocasionado por vazamentos no mar por causa de erro na sua retirada prejudicando a vida dos animais aquáticos.

Como destaca o aluno CRL6C, *“ao mesmo tempo em que ele [o petróleo] é bom, ele também acaba prejudicando com poluição, devido à queima dos combustíveis feitos de petróleo, e muitas vezes acabam desmatando áreas ambientais para retirá-lo”*. Essa resposta é interessante, pois revela uma dimensão dos impactos ambientais gerados pelo petróleo que apareceram pouco nas perguntas dos alunos, que é justamente àqueles que não estão diretamente envolvidos no processo de extração, mas nas etapas que se sucedem antes e após a extração.

De forma geral, as respostas fornecidas pelos alunos nos três grupos de respostas apresentados mostram a existência de conhecimentos anteriores sobre o tema Petróleo, ao mesmo tempo em que revelam distorções conceituais oriundas desse contato anterior com o tema, além da presença de concepções de senso comum. Ademais, as respostas ainda confirmam a relação entre as perguntas que os alunos fazem com os conhecimentos e ideias prévias que possuem.

Nesse contexto, como já mencionado anteriormente, após a coleta de dados por meio dessa Questão Inicial foi feita a aplicação das atividades sobre o tema petróleo com o intuito de retomar e problematizar as perguntas que os alunos das quatro turmas investigadas fizeram. Porém, como na época de aplicação da SD os bolsistas não tiveram a oportunidade de fazer uma avaliação pós-atividade com os alunos, a pesquisadora optou por aplicar essa mesma questão (Questão 3 do Questionário Feedback) a uma amostragem dos ex-alunos com o intuito de verificar o que eles lembrariam sobre as atividades desenvolvidas.

Dessa forma, a questão foi reaplicada aos ex-alunos cerca de um ano e meio após o término da SD sobre Petróleo, fornecendo as respostas apresentadas no Quadro 18, a seguir.

**Quadro 18 - Respostas dos alunos a Questão 3 do Questionário Feedback**

QUESTIONÁRIO FEEDBACK	
CÓD	3. O QUE VOCÊ SABE SOBRE O PETRÓLEO EM TERMOS DE SUA COMPOSIÇÃO, OS BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS RELACIONADOS AO SEU CONSUMO, OS MITOS E AS VERDADES QUE O ENVOLVEM? COMENTE.
MRJ1C	O petróleo é composto por hidrocarbonetos, possui uma vasta variedade de derivados (benefício), porém não é uma fonte ilimitada, nem uma fonte renovável e muito menos benéfica para o meio ambiente. Os derivados de petróleo são encontrados na composição de batons, canos de PVC, meias. O petróleo do mundo pode acabar apenas se usadas todas as reservas de petróleo, tendo em mente que o petróleo tem um processo de formação muito longo.
NTH2C	O petróleo é uma substância inflamável menos densa que a água e é composto por hidrocarbonetos. Muitos produtos que usamos no dia a dia são derivados do petróleo, como a parafina, plásticos, combustíveis, etc. Seu refino é realizado numa torre de destilação fracionada com diferentes temperaturas para a separação dos derivados, cada qual de acordo com o ponto de ebulição.
RSS3C	Me lembro que fizemos a atividade no quadro dos mitos e verdades, mas não me lembro propriamente dos mitos e verdades, lembro também que usamos o petróleo para muitas coisas inclusive para combustível que polui muito o meio ambiente.
FRN4C	Não me lembro de nada relacionado ao petróleo, apenas do pré-sal que foi bastante comentado na minha específica.
JSV5C	Já foi usado como remédio, é composto majoritariamente por cadeias carbônicas e gera muita energia.
CRL6C	O petróleo é algo encontrado há muito tempo em nosso mundo, e foi explorado de maneiras boas e ruins, e hoje em dia, ainda é estudado para termos uma fonte menos prejudicial de combustíveis.
ISB7A	Há malefícios em componentes do petróleo que são usados para alimentos.
LCS8D	Lembro mais da parte social, das disputas dos países pelo petróleo, dos benefícios econômicos que ele oferece e tal.
THD9B	Composto por decomposição de restos de animais e folhas, composição principal de produtos cosméticos entre outros.
LST10B	Não me lembro
BRN11D	Composição é carbono, benefícios é que são produzidos muitos materiais e combustíveis a partir do petróleo. E malefícios, é porque pode ser muito poluente.
LRS12A	É composto por hidrocarbonetos, seus benefícios são diversos, como na parte de combustível, cosméticos, utensílios entre outros. Ao mesmo tempo em que o petróleo traz um grande benefício, ele também é prejudicial ao meio ambiente, tanto quando é jogado no mar, matando várias espécies marinhas, como na poluição do ar, através de seus combustíveis, ainda mais, não é uma energia renovável.
TGV13A	Petróleo é um líquido retirado de "bacias" de uma camada antes das camadas de Sal e aqui no Brasil teve grande avanço em sua retirada devido ao Pré-sal. Com o Petróleo fazemos roupas, remédios, tinta, combustível, asfalto, gases, plásticos. Os benefícios são os avanços conseguidos com ele, e os muitos produtos derivados dele, seus malefícios é a grande produção e a demora para sua degradação na natureza, assim como o plástico.
AND14A	Não me lembro de muitas coisas. Lembro que é derivado da formação de fósseis de animais. Quanto ao consumo, se não me engano seu uso (ou o contato com o mesmo) não traz prejuízo à pele, como algumas pessoas podem acreditar. Outro mito é que o contato direto com o petróleo "puro" queima a pele ou causa ferimentos (ou seja, isso não queima). Creio que o seu uso não é muito sustentável, por não ser reaproveitado, apesar tem muito valor energético. Infelizmente não me recorde de outras coisas que envolvem o petróleo.

**Fonte:** Autoria própria (2018).



O Quadro 18 ilustra as respostas dadas pelos ex-alunos das turmas nos quais ocorreram as intervenções. As respostas dadas por eles revelam suas novas percepções quanto às características do petróleo (composição e origem), os modos de utilização do petróleo e seus derivados (benefícios), as desvantagens da utilização do petróleo (malefícios), e a influência da atividade dos Mitos ou Verdades.

Nesse sentido, o montante de respostas dadas por eles mostrou que, enquanto alguns ex-alunos conseguiram tecer considerações acerca das características, composição, utilizações e implicações do petróleo na sociedade, outros afirmaram não se lembrar mais das atividades realizadas.

No primeiro grupo de respostas encontram-se as que apresentam características gerais do petróleo, ou falam sobre sua formação, composição ou processamento. Dos 14 ex-alunos que responderam a esse questionário, três disseram que *o petróleo é composto por hidrocarbonetos* (MRJ1C, NTH2C, LRS12A), e dois responderam que o petróleo se origina a partir da decomposição de matéria orgânica, *restos de animais e folhas* (THD9B) e o aluno AND14A respondeu que o petróleo *é derivado da formação de fósseis de animais*, o que demonstra que essa concepção alternativa não foi superada com a realização das atividades.

O aluno JSV5C, por sua vez, escreveu que o petróleo *é composto por cadeias carbônicas*, enquanto o aluno BRN11D respondeu que a *“composição é carbono”*, o que mostra uma visão ingênua da Química e do significado do termo “composição”, visto que ele o utiliza sem preocupação com o sentido que será atribuído à sua frase.

Quanto às características gerais do petróleo, o aluno TGV13A respondeu que *é um líquido retirado de “bacias” de uma camada antes das camadas de Sal*. Essa fala demonstra que o aluno associou a configuração geográfica do pré-sal a todas as reservas de petróleo. O aluno NTH2C, por sua vez, caracteriza o petróleo como *uma substância inflamável e menos densa que a água*. O fato de ele classificar o petróleo como uma substância nos leva novamente às discussões apresentadas na seção anterior sobre a utilização fora de contexto do termo substância, pelo desconhecimento das condições necessárias para que a matéria possa ser classificada assim. Quanto ao processamento do petróleo, apenas o aluno NTH2C agregou à sua resposta elementos sobre esse aspecto, ao afirmar que *seu refino é realizado numa torre de destilação fracionada com diferentes temperaturas para a separação dos derivados, cada qual de acordo com o ponto de ebulição*.

O segundo grupo de respostas refere-se as formas de utilização do petróleo e seus derivados, bem como os benefícios que ele traz a sociedade. Assim como na Questão Inicial os derivados do petróleo foram colocados pelos ex-alunos como um dos benefícios do petróleo, dos quais eles citaram como exemplos os combustíveis (NTH2C, BRN11D, LRS12A, TGV13A), a parafina, os plásticos (NTH2C, TGV13A), os cosméticos (THD9B, LRS12A), os remédios (JSV5C, TGV13A), as roupas, as tintas, o asfalto e os gases (TGV13A). Dentre os demais benefícios do petróleo apontados pelos ex-alunos estão os benefícios econômicos (LCS8D).

O terceiro grupo de respostas refere-se às limitações e aos malefícios do petróleo. Assim como as respostas dadas à Questão Inicial, houve a ocorrência da menção à poluição (BRN11D) e aos demais impactos ambientais como alguns de seus maiores malefícios. Os alunos RSS3C e CRL6C mencionam a importância do petróleo, e destacam os combustíveis como grandes poluentes do meio ambiente, sendo que o aluno 6 ainda indica que o petróleo *foi explorado de maneiras boas e ruins, e hoje em dia, ainda é estudado para termos uma fonte menos prejudicial de combustíveis*, o que nos remete às perguntas feitas pelos alunos quanto a existência de pesquisas sobre alternativas à utilização do petróleo, seja na produção de combustíveis menos poluentes, quanto na produção de insumos para a indústria que tenham menor incidência de petrolatos, parabenos, sulfatos e alguns óleos que, a médio e longo prazo podem trazer problemas à saúde (assunto que foi estudado por parte dos alunos no Grupo de Especialistas sobre Refino). E é nesse último aspecto que se insere a resposta do aluno ISB7A, ao afirmar que existem *malefícios em componentes do petróleo que são usados para alimentos*.

Outro aspecto negativo apontado nos enunciados dos ex-alunos esteve relacionado ao não reaproveitamento dos derivados do petróleo (AND14A), e ao fato do petróleo não ser uma fonte de energia renovável (MRJ1C, LRS12A). O aluno MRJ1C, por exemplo, ainda destaca a finitude do petróleo ao afirmar que ele *não é uma fonte ilimitada, nem uma fonte renovável e muito menos benéfica para o meio ambiente*. A esse respeito o aluno LRS12A recorda que o petróleo *é prejudicial ao meio ambiente, tanto quando é jogado no mar, matando várias espécies marinhas, como na poluição do ar, através de seus combustíveis, ainda mais, não é uma energia renovável*.

O não reaproveitamento do petróleo e seus insumos foi destaque na resposta do aluno AND14A, que afirma que, apesar de o petróleo ter *muito valor energético, seu uso não é muito sustentável, por não ser reaproveitado*. O aluno TGV13A, por sua vez, ainda destaca como

exemplos dos malefícios do petróleo *a grande produção e a demora para sua degradação na natureza*, citando como exemplo um de seus derivados que é o plástico.

O quarto grupo de respostas tem relação com a atividade dos Mitos ou Verdades realizada nas Etapas I e III da aplicação da SD. O aluno RSS3C disse em sua resposta que ele se lembra de ter feito *a atividade no quadro dos mitos e verdades*, mas que não se lembra propriamente das proposições nele contidas. O aluno AND14A fez menção à proposição III do quadro de Mitos ou Verdades, ao responder que: [...] *se não me engano seu uso (ou contato com o mesmo) não traz prejuízo à pele, como algumas pessoas podem acreditar*. O fato do aluno AND14A iniciar sua frase utilizando a expressão *se não me engano*, denota ao mesmo tempo uma insegurança, se a ideia que seria apresentada por ele logo em seguida seria correta ou até mesmo adequada; e a busca dessas informações na memória, tendo em vista que já haviam se passado vários meses desde o fim das atividades. Nesse sentido, o aluno AND14A ainda complementa: *Outro mito é que o contato direto com o petróleo "puro" queima a pele ou causa ferimentos (ou seja, isso não queima)*.

O aluno MRJ1C também faz menção à atividade dos Mitos ou Verdades ao recordar as proposições X e I, respectivamente. Assim, ele reafirma as informações da proposição X como sendo verdadeiras, ao dizer que *os derivados de petróleo são encontrados na composição de batons, canos de PVC, meias*. E faz menção à proposição I, ao justificar que *o petróleo do mundo pode acabar apenas se usadas todas as reservas de petróleo, tendo em mente que o petróleo tem um processo de formação muito longo* (grifo nosso). Antes de proceder as demais considerações é importante mencionar que a proposição I foi classificada pela turma, na Etapa III da aplicação da SD, como sendo tanto um Mito como uma Verdade, tendo em vista que a forma como a proposição foi construída comporta essas duas considerações sobre ela, pois dependendo das condições o petróleo pode ou não acabar.

Como pode ser visto, os três primeiros grupos de respostas que acabamos de apresentar também estiveram presentes nas respostas dadas pelos alunos na Questão Inicial. Com menor ou maior grau de profundidade, elas mostraram que apesar das duas questões terem mais de um ano e meio de diferença entre elas, os ex-alunos conseguiram se lembrar de pontos que foram estudados na sala de aula, bem como de algumas características e implicações do petróleo.

Não se esperava ingenuamente que as respostas dadas pelos ex-alunos ao segundo questionário não contivessem distorções conceituais, ou afirmações de senso comum, tendo em vista o tempo decorrido entre as duas aplicações, o fato de que esses sujeitos já não estão mais no Ensino Médio, e até mesmo a influência da mídia e dos meios de comunicação que eles

sofreram durante todo esse tempo. Mas, de forma geral, as respostas obtidas nesse segundo questionário foram satisfatórias no sentido de que revelaram que esse grupo de ex-alunos conseguiu identificar a presença do petróleo e seus derivados em diferentes contextos, não apenas para a produção de combustíveis.

Obviamente se tivesse sido possível ter realizado a aplicação desse questionário com os 132 respondentes da Questão Inicial, os dados poderiam ter apontado para caminhos diferentes, e, para novas percepções sobre o papel das atividades que foram realizadas. Mas, tendo em vista que os 14 alunos que responderam a esse segundo questionário não foram selecionados pela pesquisadora, e sim o fizeram de forma aleatória, voluntária e espontânea, consideramos os dados válidos na compreensão do papel das perguntas dos alunos e das atividades feitas a partir delas, como será mais bem discutido adiante.

### **5.2.2 Mitos ou Verdades e Atividade da Caixinha**

Como apresentado no item anterior, mesmo após transcorrido mais de um ano e meio do término da aplicação da SD sobre Petróleo, os ex-alunos que responderam a reaplicação da Questão Inicial (Questionário Feedback) conseguiram se lembrar das atividades e do que estudaram nelas, sendo que três deles fizeram menção às proposições da atividade dos Mitos ou Verdades.

A atividade dos Mitos ou Verdades, dentro do emaranhado de atividades realizadas no contexto da SD sobre Petróleo, teve grande valor pedagógico. Primeiramente, ao utilizar-se diretamente das perguntas feitas pelos alunos, deixando-as mais evidentes, a atividade possibilitou a promoção de valiosos momentos de reflexão e discussão acerca dos conceitos e ideias apresentadas.

Assim, como as proposições presentes na atividade eram reorganizações das próprias perguntas dos alunos, tinha-se como intuito problematizar a curiosidade apresentada por eles, uma vez que:

Ao possibilitar-se que os alunos proponham perguntas sobre algum tema, damos início a um movimento de investigação, pois inicia-se a busca de respostas. Quando o aluno propõe uma pergunta, ele primeiramente acessa o que já conhece sobre o assunto em questão (CAMARGO, 2013, p. 6).

Desse modo, com a atividade dos Mitos ou Verdades os alunos eram convidados a não só encontrar justificativas para uma determinada proposição ser classificada como sendo verdadeira ou falsa, mas também buscar respostas às suas próprias curiosidades.

Nesse cenário, a atividade dos Mitos e Verdades potencializou a problematização da curiosidade e das ideias apresentadas pelos alunos em suas perguntas, ao permitir o desenvolvimento das demais atividades da Sequência Didática, de modo que elas proporcionassem a eles a oportunidade de repensar o julgamento inicial dado às proposições, e a ressignificação dos conceitos, a partir da construção de novos conhecimentos.

Em tal contexto, o retorno dos alunos aos Grupos de Base, na Etapa III, foi um momento muito frutífero do ponto de vista pedagógico, no qual pôde ser constatado um amadurecimento nos argumentos e nas falas dos alunos, que recorriam a conceitos aprendidos nos Grupos de Especialistas para tentar reformular suas respostas iniciais.

Segundo consta no diário reflexivo da pesquisadora, a cooperação entre os sujeitos também ficou evidente nessas dinâmicas, pois a todo o momento os alunos buscavam se ajudar, fazendo pequenas intervenções nas falas dos colegas quando estes apresentavam alguma ideia equivocada, ou incompleta, Figura 14.

**Figura 14 - Apresentação dos objetos da caixa do Grupo de Base 3 da turma C**



**Fonte:** Acervo de imagens do Pibid Química/UEM.

Tal atitude de cooperação foi percebida por diversas vezes quando os GB receberam as caixinhas da atividade feita na primeira aula. Os alunos, que tinham que apresentar os materiais e suas classificações a turma, se sentiram à vontade para indicar materiais que ainda

estavam em dúvida, e os colegas dos outros grupos interviam continuamente para tentar contribuir e suscitar maiores discussões sobre o objeto em estudo, Figura 15.

**Figura 15 - Apresentação dos objetos da caixa do Grupo de Base 2 da turma A**



**Fonte:** Acervo de imagens do Pibid Química/UEM.

A esse respeito, Camargo (2013) destaca a importância de momentos de exposição e discussão das perguntas feitas pelos alunos dentro do ambiente escolar, ao afirmar que:

Ao expor suas perguntas, o ambiente poderia tornar-se de compartilhamento de informações, e um aluno poderia complementar a resposta do outro, desenvolvendo valores, como respeito e fraternidade, formando sujeitos que sabem criticar e, principalmente, receber críticas, melhorando sua capacidade argumentativa (CAMARGO, 2013, p.57).

Além da cooperação dos alunos dentro de seus grupos, e entre os grupos formados, também foi possível observar uma aproximação entre os alunos e a professora das turmas. Como foi mencionado, os alunos não se sentiam tão constrangidos em dizer que ainda estavam com dúvida sobre algum aspecto, ou que simplesmente não entenderam uma orientação, uma definição ou alguma situação estudada.

Essa aproximação entre professor e alunos é um ponto de considerável relevância, pois mostra o início do rompimento com a visão tradicional do papel do professor e dos alunos na sala de aula. No momento em que o aluno passa a se sentir à vontade para dizer ao professor que não entendeu uma explicação, ou que ainda tem dúvidas acerca de algum assunto estudado, percebe-se que esse aluno já não vê o professor como figura autoritária e entende que ele também pode ter voz dentro da sala de aula.

Como Freire (2002) destaca, o ensino tradicional não permite ao aluno sequer compreender qual o seu papel no processo educativo, quanto menos exercer sua cidadania. Logo, quando a professora das turmas e os bolsistas se colocaram, não como figuras autoritárias dentro da sala de aula, mas, como mediadores das discussões que, no geral, foram administradas pelos próprios alunos, estes passaram a se entender como importantes no processo de aprender.

Assim, por meio da emergência do tema gerador Petróleo, a adoção de estratégias de ensino de valorização/problematização da pergunta, e da promoção do diálogo na sala de aula, foi possível permitir aos alunos refletir sobre suas perguntas e exercer sua criatividade na busca por respostas. Como afirma Freire (2002, p. 27), “[...] é a força criadora do aprender de que fazem parte a comparação, a repetição, a constatação, a dúvida rebelde, a curiosidade não facilmente satisfeita”, aliada à mudança na postura do professor, que contribui para a superação do ensino tradicional.

Dessa forma, ao serem confrontados com suas próprias indagações na atividade dos Mitos ou Verdades e por meio do distanciamento proporcionado pela aprendizagem de novos conhecimentos dentro dos Grupos de Especialistas, os alunos conseguiram olhar o tema Petróleo de uma forma mais crítica, promovendo assim a significação dos conceitos aprendidos a partir de suas próprias curiosidades. Afinal,

Se o objetivo [da educação] é fazer com que o aluno seja ativo, é necessário abrir espaço para que ele indague, discuta, busque e argumente. Cabe ao professor contribuir para que o espaço em sala de aula seja propício para a pesquisa, que os acontecimentos em sala de aula sejam dinâmicos e permeados pelo diálogo (CAMARGO, 2013, p. 70).

Pois assim, por meio da valorização das perguntas propostas pelos alunos dentro de um contexto dialógico e de investigação, suas concepções prévias são desafiadas e sua curiosidade vai se tornando metodicamente mais rigorosa em vias de encontrar explicações, respostas e argumentos sobre o mundo ao seu redor (FREIRE 1994; 2002). Tal perspectiva corrobora, portanto, a pedagogia da pergunta como uma forma de ensinar, aprender e pesquisar, à medida que possibilita a compreensão sobre conhecimentos já existentes e o trabalho para a produção de um conhecimento ainda não existente (FREIRE, 2002), contribuindo ainda para que os alunos se reconheçam enquanto sujeitos históricos, e se utilizem desses conhecimentos para observar sua realidade de forma mais crítica.

### 5.3 ANÁLISE DA QUESTÃO EXTRA DA AVALIAÇÃO FINAL

Após as três semanas de execução da SD sobre o Petróleo, a professora das turmas elaborou e aplicou uma avaliação escrita aos alunos, tendo em vista que essa era uma exigência da escola. Frente à quantidade de atividades que os alunos realizaram durante as três etapas da SD, ela estipulou para essa avaliação escrita um valor de cinco pontos (valor mínimo permitido pelo colégio) para que o desenvolvimento dos alunos nas demais atividades da SD fosse reconhecido e valorizado.

Desse modo, a avaliação, que como mencionado no Capítulo 4 foi elaborada exclusivamente pela professora, possuía questões sobre o petróleo e seus derivados que foram retiradas de provas de vestibulares e do ENEM. Porém, considerando a novidade, para a professora e para os alunos, da utilização de uma metodologia pautada na Atividade Cooperativa em uma SD que, por sua vez, foi construída tendo como base as perguntas feitas pelos próprios alunos. A professora propôs aos alunos uma Questão Extra na avaliação, em que solicitava a eles que apontassem pontos positivos e negativos da metodologia utilizada na unidade didática sobre o petróleo.

É importante mencionar que a Questão Extra era optativa e não iria valer nota. Mesmo assim, apenas seis alunos, de um total de 130, não responderam a essa questão, o que desde já consideramos um dado muito importante, pois revela que as atividades foram diferentes para esses alunos a ponto de eles quererem falar sobre ela. Desse modo, foram obtidas respostas de 124 alunos, sendo 30 da turma A, 33 da turma B, 33 da turma C e 28 da turma D. Sendo que na turma B todos os alunos presentes responderam à Questão Extra.

As respostas fornecidas pelos alunos mostram uma grande aceitação da proposta de ensino, tendo em vista que apenas um aluno afirmou não ter gostado da forma como as atividades foram conduzidas:

*Na minha sincera opinião, as aulas de Química seja qual for o conteúdo seria muito melhor e aproveitada principalmente se fossem em sala de aula sem a formação de grupos na sala ou em outro lugar. Porque aula expositiva com o professor nos ajuda para aprender e prestar atenção somente naquilo que está sendo dado (DNF24A).*

A resposta do aluno DNF24A demonstra uma das dificuldades de se romper com a configuração de uma sala de aula tradicional, que é o fato dos alunos estarem, desde o início de sua formação básica, tendo aulas nesse tipo de sistema de ensino, ou seja, aulas expositivas em



que os alunos são dispostos em filas, o conteúdo é quase exclusivamente passado no quadro, e o professor passa o conteúdo e os alunos o recebem, memorizam e reproduzem em uma avaliação escrita (BEHRENS, 2013).

Por mais que esse paradigma educacional seja comprovadamente insuficiente na promoção do aprendizado e da formação cidadã dos sujeitos, esse é o único jeito de dar aulas que os alunos conhecem (BEHRENS, 2013). E, portanto, quando se veem diante de um novo método de ensino, no qual eles saem da zona de conforto na qual o ensino tradicional coloca professor e alunos, há um estranhamento inicial, e, muitas vezes até uma resistência. A esse respeito, Freire (1994) complementa que esse estranhamento apresentado pelos diferentes sujeitos da educação demonstra um movimento natural do ser humano, que é a resistência, o medo de tudo o que é novo, ou seja, daquilo que vai a uma direção diferente do que se é de costume.

Nesse contexto, e tendo como base a fala do aluno DNF24A, percebe-se que muitas vezes o ato educativo é associado ao aprendizado de um conteúdo específico. Como é destacado por Freire (2002), associa-se o ato de ensinar ao “ensino dos conteúdos, ensino lamentavelmente quase sempre entendido como transferência de saber” (FREIRE, 2002, p. 44). Conseqüentemente, o aprendizado é associado à resposta correta, não havendo espaços para questionamentos por parte dos alunos, apenas “a reprodução dos conteúdos propostos, enfatizando e valorizando a memorização, a repetição e a exatidão” (BEHRENS, 2013, p. 43-44).

Diante disso, e considerando os demais argumentos presentes na fala do aluno DNF24A, é importante que, dentro de uma prática que busca por meio do diálogo a superação da formatação tradicional de ensino para uma nova configuração, exista espaço para a socialização de opiniões e, o mais importante, o respeito a todas as opiniões e a todos os sujeitos, independentemente, de serem favoráveis ou não as mudanças. Pois como destaca Freire (2002), “pormenores assim da cotidianidade do professor, portanto igualmente do aluno, a que quase sempre pouca ou nenhuma atenção se dá, têm na verdade um peso significativo na avaliação da experiência docente” (FREIRE, 2002, p. 45).

Ao se valorizar a opinião do aluno, a crítica que dele advém, o professor inicia o primeiro passo na superação da visão unilateral do ensino, que é o respeito, pois, apesar da atenção do educador na sala de aula, normalmente, estar ligada ao aprendizado e ao papel que o aluno atribui ao que aprende, “[...] não menos atento deve estar com relação ao que seu trabalho possa significar como estímulo ou não à ruptura necessária com algo defeituosamente

assentado e à espera de superação” (FREIRE, 2002, p. 69). Na prática educativa que almeja a valorização do diálogo, da pergunta e dos saberes do educando, a posição do professor antes de qualquer coisa deve “[...] ser a de respeito à pessoa que queira mudar ou que recuse mudar” (FREIRE, 2002, p. 69).

Nesse sentido, da valorização da fala dos alunos e do respeito às suas diferentes opiniões, as respostas dos alunos à Questão Extra da avaliação apresentaram, além de indicativos de contribuições da atividade para o aprendizado, críticas e sugestões sobre a metodologia utilizada, a forma como as discussões foram conduzidas e aos diferentes momentos da SD.

### 5.3.1 Potencialidades da atividade sobre petróleo

As respostas dadas pelos alunos à questão “*quais os pontos positivos e negativos da metodologia utilizada na unidade didática sobre o petróleo?*”, revelaram alguns aspectos importantes. O primeiro deles, como já mencionado anteriormente, foi a aceitação, quase unânime, da metodologia pelos alunos. Dentre os demais aspectos destacados por eles estão a maior interação dentro da sala de aula, o trabalho em grupo, o menor número de alunos nas atividades, a realização de atividades que rompem com as práticas tradicionais, o esclarecimento de dúvidas e a melhora na aprendizagem. Sendo que este último aspecto foi o de maior incidência, estando presente nas falas da maioria dos alunos, conforme apresentado no Quadro 19.

**Quadro 19 - Pontos Positivos da Atividade sobre Petróleo**

CATEGORIAS	MENÇÕES	TOTAL
Aprender melhor	VTR2A, JPD3A, BRB5A, BRN6A, TTN9A, JLN11A, LRS12A, TGV13A, THA19A, BTR26A, NLT29A, ANR30A, LND1B, ERD3B, HD4B, ANR5B, FLP6B, RDG7B, MRN8B, GLI10B, MLD11B, GLA12B, LAD13B, IGR15B, GBA16B, ARL19B, CRS22B, TCN23B, ALN24B, LIS26B, GRL28B, PDR30B, SRA31B, ALN33B, NTH2C, RSS3C, SRG5C, CRL6C, LNR7C, BRL9C, LNR15C, RNN18C, THG21C, LRY22C, LRS25C, GBA28C, MTS29C, LRS6D, BRN7D, EUR8D, ADY9D, LNA12D, GBL13D, GTV14D, LAR16D, BNC17D, ALN20D, JLN22D, TAY26D	59
Maior interação dentro da sala de aula	LND1A, JPD3A, DLT4A, BRB5A, BRN6A, TGV13A, AND14A, THS16A, JPD25A, BTR26A, ISD28A, LND1B, ERD3B, FLP6B, BNC9B, MTS32B, MRJ1C, NCL23C, PML24C, LRS25C, WLL27C, CRS1D, LNL3D, CLD4D, LRS6D, PTR15D, KTL19D, ALN20D, JQL27D, JUA30D	30
Trabalhar em Grupo (GB e GE)	LND1A, VTR2A, DLT4A, BRBR5A, BRN6A, 1SB7A, EDR8A, TGV13A, AND14A, ALL15A, THS16A, RFL24A, JPD25A, BTR26A, DBR27A, NLT29A, ANR30A, ISB31A, LND1B, BTR2B, THD4B, ANR5B, MRN8B,	48

	BNC9B, MLD11B, GLA12B, ANR14B, FEP18B, SDN20B, CRS22B, JMR25B, JCR27B, KLY9B, SA31B, FRN4C, MLI12C, ERK19C, PML24C, LNR15C, RNT16C, NCL23C, GBL26C, NTH2C, CRS1D, LRS6D, GTV14D, PTR15D, ALN23D	
Trabalhar com menos pessoas	VNS10A, ARL19B, RSS3C, THG21C, PML24C, PRH32C, CRS1D, MRH2D, CSS5D, LCS8D, BRN11D, JLN22D, ALN23D	13
Romper com a prática tradicional	LND1A, JPD3A, DLT4A, ISB7A, EDR8A, TTN9A, JLM11A, JHN17A, GBR18A, THA19A, VVN20A, RNN21A, RFL24A, JPD25A, ISD28A, ANR30A, ANR5B, GLI10B, MLD11B, ANR14B, JRD17B, SRA31B, NTH2C, FRN4C, CRL6C, GIL8C, CRL13C, LNR15C, NCL23C, WLL27C, ACR34C, LD4D, ERG10D, ERI11D, PTR15D, BNC17D, EUR18D, LCS24D, JQL27D	39
Buscar respostas/sanar dúvidas	VNS10A, DBR27A, ALN2B, FLP6B, TCN23B, KLY29B, RSS3C, ADY9C, CBR11C, CRL13C, LRY22C, ANC33C, ACR34C, CRS1D, GBA2D, CLD4D, BRN11D, LR16D	18

**Fonte:** Autoria própria (2018).

### 5.3.1.1 Melhora no aprendizado

Como ilustrado no Quadro 19, para a maioria dos alunos a forma como as atividades sobre petróleo foram conduzidas possibilitou a eles aprender melhor, sendo um método que recebeu, de forma geral, uma avaliação positiva dos alunos:

*Eu concordo com a metodologia utilizada sobre o estudo do petróleo, porque uma forma mais fácil, interessante e legal de ser trabalhada. Onde o estudo não ficou apenas na parte teórica, mas também na prática. Ocorreu mais discussão e troca de opiniões isso é bom para aprender (LIN3D).*

*Eu gostei bastante das aulas, achei que foi uma forma diferente de nos ensinar e trabalhar em grupo. Foi bem interessante a forma como o conteúdo foi passado para a gente com discussões em grupo e aulas práticas (BNC9B)*

*Em minha opinião foi muito boa essas aulas, pois acaba nos dando incentivo de aprender algo novo, de uma forma mais produtiva. Acredito que deveria ter mais aulas desse tipo em outros conteúdos que iremos estudar, pois a produtividade será maior (CRL6C).*

*Achei o trabalho bem criativo e dinâmico, entendi bem o conteúdo. Anteriormente não sabia nada sobre o petróleo, agora sei como se extrai, onde fica armazenado e pelo rótulo se são derivados do petróleo na composição do produto (GBR16B).*

*A metodologia utilizada em meu ponto de vista foi de fácil compreensão para todos os alunos, além de trabalhar na participação e exigiu dos mesmos, certo interesse em conhecer um pouco sobre todo o conteúdo apresentado em cada grupo específico (KTL19D).*

*Achei que foi bem produtivo o modo em que estudamos sobre o petróleo. Aprendemos de uma forma diferente da qual estamos acostumados, os experimentos, as idas para o laboratório e tudo que trabalhamos durante essa etapa, foi muito benéfico e gratificante (THS20A).*

*Essa atividade para nos foi muito importante que aprendemos o que é realmente petróleo, descobrimos o que é realmente derivado de petróleo, gostei muito das aulas foram divertidas e aprendemos muito (LIS26B).*

Segundo Behrens (2013), em uma proposta de ensino que vise à construção de conhecimentos, o professor, antes de tudo deve ver os alunos como capazes de participar ativamente, serem criativos, “[...] e que, principalmente, são capazes de estabelecer relações dialógicas nas quais possam realizar um trabalho coletivo, participativo, criativo e transformador na construção de um mundo melhor” (BEHRENS, 2013, p. 68).

Nesse sentido, conforme as falas apresentadas, para os alunos as atividades possibilitaram aprender mais bem sobre o petróleo por meio da realização de atividades em grupo, das discussões, da realização de experimentos e outras atividades práticas que, por sua vez, exigiu deles atenção, interesse e participação intensa para o bom desenvolvimento das atividades.

#### *5.3.1.2 Melhora na interação dentro da sala de aula*

A segunda categoria emergente das respostas dos alunos foi o potencial das atividades em melhorar a interação dentro da sala de aula, seja entre o professor e os alunos, seja entre os próprios alunos, como pode ser evidenciado nos exemplos abaixo:

*A atividade realizada pelos estagiários junto com a professora foi uma experiência muito boa, pois podemos interagir mais com a sala, e nos colocarmos no lugar do professor. Acho que deveria ser realizado mais praticas em grupos, pois nos ajuda a entendermos melhor o conteúdo, além de que sentarmos com quem nós nos relacionamos, dando um melhor ambiente para a prática (LND1A).*

*A metodologia foi considerada positiva, devido após meios de apresentação do conteúdo, pelos exemplos dados as experiências realizadas e pela interação entre os grupos de base ou específicos (MJL1C).*

*O método aplicado nas aulas foi bem interessante, pois teve uma interação dos alunos e dos professores, ocorreu essa troca e teve um interesse maior da parte dos alunos em aprender (JLA30D).*

*Em minha opinião a atividade feita em grupo foi de um ótimo aproveitamento, pois de certa forma todos se ajudaram dentro dos grupos de base e também foi uma boa alternativa formar grupos específicos onde tivemos o contato com colegas de classe que não tínhamos tanto afinidade, tendo também um bom aproveitamento (THS16A).*

Segundo os alunos foi possível interagir mais e melhor com seus colegas e com a professora por meio do trabalho em grupo, e da realização de atividades em que eles se sentiram no papel do professor na medida em que suas falas foram valorizadas e o protagonismo da sala de aula, portanto, foi deles. Além disso, as atividades também possibilitaram a aproximação e

interação com alunos, que não tinham contato tornando a sala de aula um ambiente mais agradável e democrático.

A respeito da promoção da interação em sala de aula, Oliveira (2015) argumenta que em uma perspectiva de promoção de trabalho em grupo para a formação cidadã dos indivíduos, o sentimento de união entre os membros de um mesmo grupo acarreta uma maior interação entre eles, visto que eles tendem a cooperar entre si e a desejar o sucesso uns dos outros. Nesse sentido, “[...] as interações entre os alunos irão, por si só, melhorar a aprendizagem do indivíduo por razões relacionadas com os seus processos mentais”, isto é, “[...] a interação entre alunos, em tarefas apropriadas, aumenta o seu domínio em relação a conceitos fundamentais” (OLIVEIRA, 2015, p. 45). Em outras palavras, interagir com os colegas pode contribuir para um aprendizado mais efetivo.

#### 5.3.1.3 Trabalho em grupo

Com a segunda maior incidência de menções, o trabalho em grupo foi considerado pelos alunos como um dos aspectos mais importantes das atividades desenvolvidas. Na turma A, por exemplo, das 30 respostas 23 delas citaram o trabalho em grupo como um diferencial nas aulas.

Conforme pode ser visto nos exemplos a seguir, por meio do trabalho em grupo, os alunos se sentiram mais próximos, animados e motivados a aprender.

*Em minha opinião, a metodologia usada para o estudo do Petróleo foi positiva, pois com a separação dos grupos de base e logo após, grupos específicos, tive mais facilidade em entender o conteúdo, coisa que eu não teria feito tão bem se a matéria tivesse sido apresentada em todo o conjunto da sala. Não ficou uma coisa maçante e desagradável, pelo contrario, foi divertido e interessante (NTH2C).*

*Achei que essa divisão de grupos de base e específicos muito funcional na aprendizagem, pois o aluno absorve os principais pontos e ideias e o transforma de um modo que seus parceiros de grupo aprendam mais fácil e objetiva (NLT29A).*

*Em geral, as atividades propostas nesta prova são bem interessantes, pois despertam não só os interesses dos alunos em relação aos processos envolvendo o petróleo como desenvolvem seu aprendizado. Gostei também da ideia de trabalhar em grupo, pois as ideias puderam se expandir e compartilhar de forma dinâmica e interativa (LND1B).*

*Considerando os grupos específicos e de base, acho que foi muito proveitoso para nos alunos, pois estudamos profundamente o petróleo, desde sua descoberta, até a transformação de seus derivados em coisas do nosso cotidiano (RNT13C).*

A realização de atividades em grupo, além de garantir uma maior participação dos alunos, proporcionou a eles vivenciar uma nova configuração de aula na qual eles puderem interagir uns com os outros, se ajudando quando julgavam necessário.

*Nas ultimas aulas nós tivemos aulas em grupos e práticas, e eu concordo com essa atitude, pois ajuda aos alunos entenderem e ajudar um ao outro quando preciso (BRN6A).*

*Gostei das aulas diferenciadas, foi melhor, pois em grupos separados os alunos ficaram quietos e participaram (ISB7A).*

O comprometimento dos alunos com seus colegas e com a realização da atividade é uma importante característica da aprendizagem cooperativa, tendo em vista que, segundo Oliveira (2015), os alunos ao trabalharem em grupo criam uma ligação entre si, passando a pensar nos interesses do grupo acima dos seus próprios interesses. Isto é, os alunos passam a compreender que o sucesso do grupo depende do trabalho e do sucesso individual de cada membro, estimulando a cooperação e a troca de ajudas entre os membros de um mesmo grupo, a fim de garantir o sucesso de todos.

Nesse sentido, na interação proporcionada pelo método, os alunos puderam não apenas aprender sobre os diferentes aspectos do petróleo, mas discutir com os colegas acerca dos conhecimentos aprendidos.

*Gostei muito das aulas, achei que rendeu muito, obtive maiores conhecimento fazendo os trabalhos em grupos, e estudamos matérias específicas para compartilhar com os colegas de sala, gostei também por não ser aulas entediantes, sempre com experimentos e discussões (MLO11B).*

*A metodologia durante as aulas com os estagiários foi excelente em minha opinião juntamente com a professora. Foi muito bom interagir em um grupo onde cada um mostrou seus conhecimentos específicos do petróleo e debater sobre os mitos e verdades, bem como descobrir se os objetos produtos que recebemos eram ou não derivados do petróleo. As aulas no laboratório também foram muito boas. Foi uma ótima experiência (AND14A).*

*Eu concordo com esta nova metodologia. Foi bem mais produtivo e interessante separar a sala em grupos de base e específicos, além de aumentar a concentração, cada aluno ficou com a responsabilidade de explicar aos colegas de base o que aprendeu na específica, compartilhando o conhecimento. Gostei de estudar sobre o petróleo, por que não sabia nada sobre este assunto e é bem interessante (LRS6D).*

*O método utilizado foi bom, por proporcionar um aprofundamento no tema, faz com que todos os integrantes do grupo tenham uma maior participação, também cada integrante dos grupos de específicos tiveram a responsabilidade de aprender e passar o conhecimento adquirido para os demais. A dinâmica de sair da sala também foi uma quebra de rotina (JPD25A).*

Como mencionado pelos alunos LRS6D e JPD25A, além do estímulo à participação e à cooperação entre os membros dos grupos, outra importante característica do método foi o despertar do senso de responsabilidade nos alunos.

Tal aspecto também é uma característica esperada ao se utilizar o método de aprendizagem cooperativa. Segundo Oliveira (2015), em um trabalho cooperativo em grupo cada aluno deve ser responsável por garantir que uma determinada parte do trabalho seja feita da melhor maneira possível. Não se trata de dividir tarefas, fragmentando o conhecimento, mas de atribuir responsabilidades aos sujeitos de modo que as tarefas sejam entregues.

O princípio da “responsabilidade individual” atribui ao aluno a consciência de que o bom andamento do grupo se deve as boas relações estabelecidas dentro deste e ao comprometimento de todos com o bom andamento dos trabalhos (OLIVEIRA, 2015). Desse modo, se um aluno faltar com a execução de sua função todo o grupo pode sair prejudicado. Um exemplo prático disso é uma situação que ocorreu com um grupo de base da turma C. O aluno responsável por realizar os estudos no GE sobre Refino do Petróleo sofreu um acidente que o impossibilitou de participar da aula em que foi feita a socialização dos conteúdos aprendidos em todos os GE, como consta em seu relato:

*Sobre o método de estudo aplicado de fato é interessante, porém há um fator problemático, visto que os integrantes do grupo participaram de aulas separadas para aprender o conteúdo e após isso transmitir o mesmo para seus colegas. Para melhor compreensão irei citar o meu caso:*

*Dia 11/08/15 sofri uma grave lesão no joelho que obrigou-me (mediante atestado medico) a afastar de toda e qualquer atividade que me tirasse de repouso absoluto, logo na semana do dia 11/08 tive de faltar não podendo aprender parte do conteúdo vindo dos meus colegas e também não pude ensiná-los sobre o refino (tema distribuído a mim para orientá-los) prejudicando a todos do meu grupo (GBL26C).*

Tal situação foi mencionada também por outro membro do mesmo grupo:

*A experiência desse trabalho para mim foi positiva. Porém, houve fatos que não agradaram, como a falta de tempo<sup>42</sup>. No meu grupo, não deu tempo para todos apresentarem o que foi planejado, alguns só explicaram por cima e acho meio complicado depender tanto de outras pessoas. Um integrante de nosso grupo se acidentou e não pode apresentar seu conteúdo para os grupos de base, ou seja, ficamos sem aprender uma parte do conteúdo. Achei um bom método, porem acredito que necessite de alguns ajustes (JLN2C).*

---

<sup>42</sup> A questão da falta de tempo, apontada pelo aluno JLN2C, será discutido adiante no tópico 5.3.2.

Como pode ser percebida nas falas dos alunos GBL26C e JLN2C, a atribuição de funções aos membros do grupo faz com que seja desenvolvida neles a responsabilidade individual e a consciência de que todos eles são importantes dentro do grupo de igual maneira. Logo, se um aluno deixa de cumprir a sua função ou falta, como foi o caso do aluno GBL26C, o grupo fica desfalcado e não avança. Obviamente, o que aconteceu no grupo do exemplo foi uma fatalidade, sendo que sua menção deve se apenas a exemplificar a consciência e responsabilidade demonstrada por esses dois alunos com suas funções dentro do grupo. Como reforça Oliveira (2015, p. 37), “[...] a responsabilidade individual é a maneira como cada aluno assume uma responsabilidade no grupo”, não sendo função do professor puni-los, quando não alcançam um objetivo, mas supervisioná-los e mediá-los durante a execução de suas funções de modo que a avaliação final seja individual, e priorize todo o processo de desenvolvimento do aluno e do grupo, e não apenas um episódio isolado.

Como destaca Freire (2002), o ato de educar não tem como propósito apenas o aprendizado de conteúdos específicos da disciplina a qual o educador se propõe a ensinar, mas sim a função de formar os alunos para o convívio em sociedade. Portanto, “[...] formar é muito mais do que puramente **treinar** o educando no desempenho de destrezas” (FREIRE, 2002, p. 16, grifo do autor), é despertar a consciência sobre seu papel, seja no seu grupo de estudos, na sua comunidade ou na sociedade em geral.

#### 5.3.1.4 Trabalho com menos pessoas

A quarta categoria emergente das respostas dos alunos foi a facilidade em realizar as atividades, quando se estava em grupos menores, com menos pessoas. Muitos alunos mencionaram o fato de terem estudado nos GE em um número menor de alunos como um fator que contribuiu para que eles se sentissem mais à vontade para perguntar, interagir e argumentar.

*Eu achei uma ótima iniciativa, pois com menos pessoas podemos aprender [...] (CSS5D).*

*Eu concordo com esta metodologia, pois em pequenos grupos ficou mais fácil de aprender e foi mais divertido e menos cansativo (LCS8D).*

*Eu achei bem mais interessante a metodologia que eles usaram, com os grupos de bases e os grupos específicos, pois nos grupos específicos eram menores os números de alunos, e mais fácil de tirar dúvidas, sendo assim depois passado ao grupo de base o conteúdo aprendido destacando os pontos mais importantes. Com essa metodologia eu aprendi mais fácil, e foi bem*



*interativo, e interessante. Acredito que dessa forma foi possível a maior atenção dos alunos. Bem positiva a aula, gostei bastante (CRS1D).*

*Gostei muito da metodologia, utilizada nas últimas aulas, principalmente pelo fato de ter sido feito em grupos pequenos, o que nos proporcionou um melhor aprendizado pelo fato de ter sido em poucas pessoas, e nos permitiu uma melhor fixação do conteúdo quando tivemos que ensinar para nossos colegas (MRH2D).*

*Eu gostei bastante dos métodos de aulas que foram aplicadas. Acho que trabalhar em grupos pequenos facilita na aprendizagem (JLN22D).*

*Eu achei o trabalho dado muito eficiente, pois além de muitos não saberem nem o básico sobre o Petróleo, o conteúdo foi dado em grupos e subgrupos, ficando mais fácil de aprender, pois diminui o número de alunos e assim a mais eficiência na aprendizagem (ALN23D).*

O trabalho em pequenos grupos, com um número reduzido de alunos, está ligado a um dos princípios da Aprendizagem Cooperativa, que é conhecido como “interação face-a-face” (OLIVEIRA, 2015, p. 36). Esse princípio está relacionado ao reconhecimento do aluno como pertencente a um grupo, e não como um indivíduo isolado.

Segundo Oliveira (2015), a interação face-a-face:

*[...] acontece quando os alunos são dispostos frente a frente no grupo e cada aluno promove o sucesso do outro, ou seja, para que o objetivo comum de uma dada tarefa seja atingido, os alunos ajudam os demais colegas, estabelecendo um compromisso entre todos. Nesse processo, é importante que os alunos se motivem entre si, comemorando as conquistas de cada um e as conquistas do grupo, daí a importância de este não possuir uma quantidade de membros muito grande (OLIVEIRA, 2015, p. 38).*

De acordo com os alunos o trabalho com grupos menores possibilitou aprender com mais eficiência, tendo em vista que com menos pessoas foi mais fácil tirar dúvidas, interagir com os colegas e com a professora e prestar atenção nas discussões, em um ambiente mais agradável e interessante.

### *5.3.1.5 Rompimento com práticas tradicionais*

A quinta categoria emergente das respostas dos alunos foi em relação ao rompimento com as práticas tradicionais presentes cotidianamente nas aulas. Segundo consta nas falas desses alunos, as atividades realizadas sobre petróleo foram diferentes do que eles estavam acostumados, fugindo da rotina da sala de aula e sendo mais interessantes.

*Eu só tenho a admirar e parabenizar por o estilo e desenvolvimento que foram as aulas, essa metodologia de inovação, pratica, aprofundou muito meu*

*conhecimento e acredito que tenho sido um método mais fácil de aprender, e sem dúvida mais gostoso divertido. Foram muito boas todas essas aulas, e adquirir todo esse conhecimento foi maravilhoso (TTN9A).*

*Essas atividades em grupos de base e específico eu achei bem legal por ser diferente do modelo que já estamos habituados a fazer todos os dias além de ter sido em grupo, com experimentos, etc. Foi bem bacana (ANR14B).*

*Em particular gostei muito do modo que trabalhamos esta matéria. Fugimos do cotidiano, para uma forma de estudo diferente aprendendo da mesma forma. O grupo PIBID foi sempre muito atencioso e prestativo (JLN11A).*

*As aulas propostas pela professora juntamente com o grupo do PIBID, foram extremamente interessantes e produtivas. O método de ensino usado também foi satisfatório e acredito que se fosse uma aula normal, não teríamos aprendido tanto sobre o petróleo (BNC17D).*

Na opinião dos alunos o fato de as aulas terem sido dadas de forma diferente do que eles estão acostumados a presenciar foi positivo, pois foram aulas mais divertidas, interessantes, produtivas e que lhes possibilitaram aprender de forma mais interativa. A realização de atividades em grupo contribuiu muito para o rompimento com as aulas tradicionais.

Como Freire (2002, p. 45) afirma, “há uma pedagogicidade indiscutível na materialidade do espaço”, por isso a forma como os alunos foram organizados nos grupos aproxima a sala de aula da configuração dos Círculos de Cultura, visto que a sala de aula tinha uma organização diferente; no qual os alunos foram dispostos em ‘círculos’, aumentando e facilitando o diálogo entre os membros do grupo, e entre estes e a professora das turmas.

Assim, por meio do diálogo e da realização de atividades que objetivavam a construção de conhecimentos além dos conceituais, o método permitiu aos alunos aprender de maneira mais natural e à professora avaliar os alunos de forma contínua e condizente com o desenvolvimento dos alunos nas atividades. A esse respeito, o aluno GBR18A tece uma dura crítica ao modo tradicional de ensino que vai, justamente, em sentido contrário a esse cenário:

*A dinâmica realizada pelos estagiários de química foi em minha opinião extremamente interessante e eficiente, e falando de forma resumida, você pode usar a nota como ameaça e forçar um aluno a fazer o que atualmente tem sido feito constantemente por professores de todo o país, que em minha humilde opinião, isso acontece devido ao despreparo em lidar com a nova geração que hoje vive um mundo tecnológico e globalizado, porem você não pode forçá-lo a aprender o que cria vários profissionais despreparados porque passaram em matéria da qual no máximo decoraram o conteúdo para logo esquecer-lo. O modo tradicional não funciona mais e projetos como esse são essenciais se quisermos ter algum futuro neste país (GBR18A).*

Como evidenciado na fala do aluno GBR18A, as formas de avaliação dentro do modelo tradicional visam à memorização dos conteúdos para uma prova, sendo esquecido logo em seguida, o que marca um ensino que pouco contribui para o aprendizado dos alunos e que necessita ser superado. Pois como Freire (2002) afirma “[...] mudar é difícil, mas é possível” (FREIRE, 2002, p. 77).

Nesse sentido, “[...] uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é proporcionar condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador e criador” (FREIRE, 2002, p. 42). É essencial que o professor construa um ambiente em sala de aula que possibilite o diálogo, a cooperação, o trabalho em grupo, o questionamento e a investigação e, no qual os saberes dos alunos sejam valorizados e problematizados de modo que ele se reconheça como parte do contexto e não espectador dele.

#### *5.3.1.6 Busca por respostas/ sanar dúvidas*

Outro importante elemento presente nas respostas dos alunos foram as contribuições do método empregado para a promoção do diálogo, para a busca por respostas, e para compreensão das diferentes características do petróleo.

*Gostei muito das aulas, dos professores, são ótimos, souberam tirar as duvidas e ensinar muito bem, os grupos específicos foi um método muito bom de ensinar, gostei de tudo, não tenho o que reclamar. Sucesso para todos (DBR27A).*

*Em relação às aulas sobre o tema petróleo, acredito que foi positivo, pois, com uma dinâmica um pouco diferente, pude ter uma maior compreensão e o mais importante: com muitas duvidas esclarecidas. Além de estudarmos coisas que estão sendo vivida em nosso cotidiano, eu pude compreender coisas que estavam fora do meu conhecimento, o aprofundamento do tema em questão me ajudou muito. Foi bom também porque não ficamos presos dentro de uma sala de aula (ACR34C).*

*Eu concordo com a metodologia utilizada para se obter o conhecimento referente ao petróleo, pois de forma utilizada, pode-se interagir com o grupo formado, discutir as duvidas e opiniões de cada um e assim aprendendo ou reforçando de uma maneira mais relativa e diferenciada ao cotidiano dado em sala de aula (CLD4D).*

Além de serem aulas que se destacaram por serem diferentes das que os alunos estavam acostumados, as atividades realizadas possibilitaram aos alunos interagir entre si e, ao discutir

sobre um tema tão presente no cotidiano deles, esclarecer dúvidas que possuíam sobre o petróleo.

Na perspectiva do educar pela pesquisa, a dúvida do aluno não pode ser vista como um obstáculo à prática docente, mas como uma possibilidade de promoção do aprendizado. Para Camargo (2013, p. 22), as perguntas feitas pelos alunos modificam a relação do aprender, pois “[...] se assume que a dúvida do aluno, é a verdadeira ponte para o professor acessar a sua realidade e auxiliar a promover uma aula contextualizada, deixando de ser o único problematizador, deixando o posto de dono das perguntas e respostas”.

Nesse sentido, mediados pelo professor, os alunos iniciam um movimento de investigação em busca de respostas às suas próprias indagações e curiosidades, de forma a entender melhor os fenômenos ao seu redor.

*Gostei da dinâmica das aulas, pois ajudou a conhecer mais sobre o petróleo e a entender sobre o que já sabia a respeito (GBR11C).*

*Foi lucrativo pra mim em relação ao conhecimento, pois, eu nunca tive experiências e nem trabalhos que me fizeram realmente entender o porquê e saber respostas do assunto por completo (ANC13C).*

Desse modo, como destaca Pinto (2014), a prática do questionamento e de investigação “[...] se dá ao questionar a realidade, buscar respostas a essas questões e então comunicar com competência” (PINTO, 2014, p. 16). Além disso, a pesquisa em sala de aula possibilita aos alunos fazer tal questionamento a partir de sua experiência própria, seus conhecimentos prévios, sua leitura de mundo. Nesse sentido, afirma Pinto (2014, p. 16), “questionar é avançar, é pensar, é argumentar, porém, só se questiona sobre o que lhe é de interesse”. Tal aspecto foi percebido nas respostas dos alunos RSS3C e GBA28D que apontam como aspecto positivo da atividade a possibilidade de que cada aluno fosse para o grupo por cujo assunto tinha mais interesse:

*Em minha opinião o modo como foi explicado o conteúdo petróleo foi muito bom, pois cada aluno foi para a área que lhe interessava aprender mais sobre o assunto e depois retornar aos grupos de base para expor esse novo conhecimento. A dinâmica de sair da sala de aula também é muito boa, pois nos deixa mais a vontade em grupos menores para perguntarmos mais e assim aprendermos mais (RSS3C).*

*A metodologia utilizada foi muito boa, pois os alunos puderam escolher o conteúdo que acharam mais interessante para se aprofundar. Como os alunos puderam explicar o que aprenderam em seus grupos base, os ajudou a fixar mais o conteúdo (GBA28D).*

Em práticas de ensino que visem ao educar pela pesquisa e à problematização da realidade dos alunos, é fundamental a promoção do diálogo e, principalmente, que os alunos se sintam a vontade para falar.

A voz dos alunos precisa ser ouvida, não apenas quando solicitada pelo professor, mas, como reação espontânea de quem quer aprender cada vez mais.

*A metodologia foi excelente, já que além do aluno aprender sobre o tema, de certo modo ele perde receio de falar, já que ele fala sua parte no grupo. Os professores explicaram muito bem, e tiraram praticamente todas as dúvidas mostrando que sabiam sobre o assunto. Particularmente gostei muito, já que pude aprender um pouco mais sobre o petróleo, que está tão presente em nosso dia a dia (ARY9D).*

A fala do aluno ARY19D expressa a quebra com uma cultura do silêncio que priva o aluno de falar, e expressar suas opiniões, dúvidas e curiosidades. Como afirma Freire (2002, p. 114), “quem tem o que dizer tem igualmente o direito e o dever de dizê-lo”. Por isso privar o aluno de expressar suas opiniões ou dúvidas serve apenas para manter um sistema falho e unilateral de ensino. A esse respeito Freire (2002, p. 114) complementa, “é preciso que quem tem o que dizer saiba, sem dúvida nenhuma, que, sem escutar o que quem escuta tem igualmente a dizer, termina por esgotar a sua capacidade de dizer por muito ter dito sem nada ou quase nada ter escutado”. Ou seja, quando se visa à construção de um ambiente dialógico e democrático na sala de aula, é essencial que o professor utilize sua fala como atitude mediadora, e saiba ouvir o que seus alunos têm a dizer.

### **5.3.2 Limitações do trabalho nos Grupos de Especialistas e de Base**

O trabalho em grupo foi a situação com a segunda maior incidência de menções no universo de respostas analisadas. Segundo os alunos, a distribuição deles em pequenos grupos tornou as aulas mais dinâmicas, divertidas e interessantes. Além disso, possibilitou a eles interagirem mais com seus colegas e com a professora, de modo que se sentiram mais à vontade para perguntar e dar suas opiniões.

Como mencionado no Capítulo 4, na segunda etapa de aplicação da SD, os seis alunos de cada Grupo de Base (GB) foram distribuídos entre os seis Grupos de Especialistas (GE), de modo que nesses realizassem estudos sobre um dos focos do petróleo e depois voltassem ao seu GB para compartilhar com os colegas o que haviam aprendido. Foi desse momento de volta aos grupos de base que emergiram os comentários e sugestões de mudanças na atividade, conforme

será discutido adiante. O Quadro 20 ilustra o conjunto de menções a respeito dos aspectos que os alunos consideraram como pontos negativos dessa etapa

**Quadro 20 - Pontos Negativos da Atividade sobre Petróleo**

CATEGORIAS	MENÇÕES	TOTAL
Tempo insuficiente para socialização do aprendizado nos Grupos de Base	ANR30A, ERD3B, MRN8B, JCR27B, JLN2C, FRN4C, GIL8C, BRL9C, LRY22C, NCL23C, PML24C, AMN30C, GBL13D, JQL27D	14
Falta de informações sobre os outros Grupos de Especialistas	VTR2A, DLT4A, VNS10A, ALL15A, VVN20A, ISB31A, RNT1C, FRN4C, GIL8C, MLI2C, LRN14C, AND17C, RNN18C, LRY22C, GBL26C, WLL27C, ACR34C, CSS5D, BRM7D, GBL13D, SDN20B, JQL27D, PRD30B, ALN33B	24

**Fonte:** Autoria própria (2018).

#### 5.3.2.1 Tempo insuficiente para socialização do aprendizado nos Grupos de Base

Devido ao curto espaço de tempo que os bolsistas dispunham para finalizar as atividades da SD, foi dada aos alunos uma aula e meia para que eles pudessem socializar com seus colegas o que haviam aprendido durante o período de estudos no seu GE, e produzir um texto com uma síntese do que cada membro do grupo aprendeu.

Nesse contexto, segundo os alunos, esse momento de socialização dos aprendizados de cada um nos seus GE foi insuficiente para que todos conseguissem falar e discutir com os colegas sobre aquilo que eles apresentaram.

*Eu gostei das aulas sobre o petróleo, a ideia dos grupos específicos foi boa, mas faltou um pouco de tempo, porque não deu tempo de todos explicarem. Mas acredito que a aprendizagem fica mais fácil e menos cansativa. Os experimentos foram legais e me ajudou a entender melhor (MRN8B).*

*As aulas foram boas, a melhor parte foi quando se separou os grupos específicos, foi o momento que aprendi mais, a coisa ruim é que sobre os outros grupos ficamos sabendo muito pouco, pois só tive tempo de falar um breve resumo e acabamos sabendo pouco, o que acabou prejudicando hoje, mas do resto foi muito boa e interativa, nos fazendo aprender bastante (JCR27B).*

*Achei que a metodologia foi positiva, pois aprendi várias coisas que antes não sabia. Mas, em minha opinião aprendi mais sobre o meu grupo específico, pois por causa de pouco tempo, as pessoas do meu grupo de base não conseguiram explicar adequadamente os seus conteúdos (LRY22C).*

*Para mim a metodologia foi positiva, pois houve maior compreensão do conteúdo, porém alguns assuntos não ficaram bem claros pela má explicação dos colegas, por conta até do tempo que nos foi dado. Deixando certa deficiência na aprendizagem (GBR13D).*

*Gostei do método que vocês usaram para estes temas, dividir em partes a explicação foi bom, o número de alunos menor, as discussões do assunto eram legais. Só que isso cada um no seu grupo, porque para trocar informações no grupo de base nós não tivemos tempo e a sala é pequena, muito falatório, em minha opinião o único ponto negativo foi este (PML24C).*

Apesar de terem gostado da atividade, como pode ser evidenciado nas respostas, os alunos acreditam que se tivesse havido mais tempo para que todos os membros do GB pudessem socializar e discutir com os colegas calmamente o que haviam aprendido nos GE, o aprendizado deles teria sido maior.

Segundo Lorencini (1995) e Vieira e Vieira (2005), quando se trabalha com os alunos dentro de uma perspectiva que vise à sua maior participação dentro da sala de aula é essencial considerar que o tempo de resposta deles é diferente do tempo do professor. Logo, quando é solicitada uma atividade em que os alunos devem dar uma resposta a uma pergunta, ou realizar uma atividade que demande mais capacidades cognitivas deles é importante respeitar o tempo que eles necessitam para executá-las.

Pelo fato de os alunos não terem o costume de expor suas dúvidas e conhecimentos, é natural que uma atividade como a solicitada demandasse dos alunos mais tempo do que apenas a uma hora e meia que lhes foi disponibilizada. Vieira e Vieira (2005) reforçam que quando o professor passa a adotar a estratégia de fornecer um tempo a mais para que os alunos formulem uma resposta ou executem uma atividade, a confiança dos alunos aumenta, suas respostas tornam-se mais ricas, e eleva-se a participação dos alunos que são mais lentos.

Além disso, quando o professor se assume como um mediador do conhecimento ele deve incentivar o diálogo, e conseqüentemente respeitar o tempo que os alunos necessitam para formular suas ideias. Pois, quando se almeja transformar a sala de aula em um espaço democrático, de compartilhamento de ideias, e romper com a cultura do silêncio é importante que o professor utilize sua fala, que em um sistema tradicional serve para afirmar sua autoridade, para promover o diálogo, mediar discussões em sala de aula e mostrar aos alunos que eles também podem e devem falar. Sobre isso Freire (2002) acrescenta:

[...] quem tem o que dizer deve assumir o dever de motivar, de desafiar quem escuta, no sentido de que, quem escuta diga, fale, responda. É intolerável o direito que se dá a si mesmo o educador autoritário de comportar-se como o proprietário da verdade de que se apossa e do tempo para discorrer sobre ela. Para ele, quem escuta sequer tem tempo próprio, pois o tempo de quem escuta é o seu, o tempo de sua fala. Sua fala, por isso mesmo, se dá num espaço silenciado e não num espaço com ou em silêncio. Ao contrário, o espaço do educador democrático, que aprende a falar escutando, é cortado pelo silêncio

intermitente de quem, falando, cala para escutar a quem, silencioso, e não silenciado, fala (FREIRE, 2002, p. 114-115).

Além do pouco tempo de que os alunos dispunham para realizar o exercício de buscar na memória os principais pontos discutidos em seus GE, socializar com os colegas e discutir com eles sobre os novos conhecimentos aprendidos, eles ainda tinham que produzir um texto, para ser entregue ao final da aula, o que encurtou ainda mais o tempo que eles possuíam para dialogar entre si.

*Em minha opinião, o método de pesquisa foi positivo porque aprendi muito sobre a história do petróleo, mas também foi negativa, pois após todos se reunirem no grupo, não houve tempo para debate, logo que devíamos fazer um resumo com muita pressa e assim acabamos não aprendendo todo o conteúdo (BRL9C).*

*Concordo que nos reunimos nos grupos de base para passar aos outros o conteúdo aprendido, porém tivemos apenas duas aulas para passar informações aprendidas em duas semanas para o grupo de base, sem contar que a segunda aula foi tumultuada, com experimentos restando poucos minutos para essas informações. E também, a entrega do resumo de todos os grupos específicos em apenas uma aula não deu tempo para fazer um texto bom e expor as ideias aprendidas. Mas gostei da dinâmica, sendo diferente e tirando da rotina da sala de aula (FRN4C).*

As falas dos alunos BRL9C e FRN4C revelam que além do pouco tempo disponibilizado para o diálogo entre os membros dos GB, a solicitação de um resumo ao final da aula foi um agravante na diminuição da qualidade do diálogo estabelecido entre eles, visto que precisavam acelerar e encurtar suas falas para ‘dar tempo’ de todos falarem e produzirem o texto.

Assim como a construção da fala e do diálogo demandam certo tempo do aluno, a produção textual também exige deles um momento a mais de reflexão, construção e organização de suas ideias. Como lembra Behrens (2013), em um contexto de sala de aula pautado nos paradigmas progressista e do educar pela pesquisa, ao se solicitar a produção de um texto pelos alunos deve se ter consciência de que “[...] os alunos não estão habituados a escrever com autonomia [e, portanto], devem ser auxiliados pelo professor” (BEHRENS, 2013, p. 103).

O professor deve atuar como mediador entre o conhecimento construído pelos alunos e suas produções textuais, não no sentido de dizer-lhes o que fazer, mas encorajando-os a pensar, a serem criativos, a se posicionarem e a se expressarem de forma crítica (BEHRENS, 2013, p. 104). Pois como reforça Demo (1996),



Uma coisa é manejar textos, copiá-los, decorá-los, reproduzi-los. Outra é interpretá-los com alguma autonomia, para saber fazê-lo e refazê-lo. Na primeira condição o aluno ainda é objeto de ensino. Na segunda, começa a despontar o sujeito com proposta própria (DEMO, 1996, p. 23).

Por isso em um contexto que vise à valorização da fala do aluno, é importante que se considere como essenciais todos os momentos de sua formação, da expressão de suas primeiras palavras de forma espontânea à socialização de seus argumentos frente a uma situação cotidiana, formando não só um sujeito que está no mundo, mas um sujeito que se vê como parte do mundo e que o pode transformar.

### 5.3.2.2 Falta de informações sobre todos os Grupos de Especialistas

Uma das grandes consequências de os alunos não terem tido tempo para socializar com os colegas o que aprenderam em seu GE, foi que as informações que eles receberam sobre o Petróleo ficaram com algumas lacunas:

*Acredito que foi muito boa essa experiência, porem, essa metodologia em grupos específicos pode ter deixado duvida não esclarecidas. Cada integrante aprendeu mais sobre seu grupo específico (VVN20A).*

*As aulas da específica de história foram boas! Devido ao menor número de alunos, conseguimos ler e tirar todas as dúvidas que tivessem sobre a História. Quando voltamos ao grupo de base, conseguimos trocar várias informações, no entanto, apenas o resumo. Em função disso, não nos aprofundamos em outras específicas, como ocorreu na nossa. A dinâmica é boa e eu gostei muito! Mas acho que os alunos deveriam passar por todas as específicas, mesmo sabendo do curto tempo (VNS10A).*

*Eu concordo com a metodologia usada pelo PIBID, porém acho que todos deveriam passar pelos grupos específicos, pois são nesses grupos que aprendemos (BRM7D).*

*Sobre a metodologia do trabalho do petróleo eu achei que limitou um pouco o conhecimento porque quando voltamos para o grupo de base as informações referentes aos outros assuntos não ficaram tão claras assim como ficou clara no meu grupo específico, Impactos Ambientais (LRN14D).*

Devido ao pouco tempo disponibilizado para que os alunos fizessem a socialização do que aprenderam nos seus GE, muitos alunos o fizeram superficialmente o que a seus colegas foi algo negativo, pois deixou lacunas no aprendizado e o sentimento de incompletude sobre essa etapa da atividade.

Segundo relato dos pibidianos, em uma das turmas a professora fez uma aula de revisão no qual ela expôs na TV pendrive algumas perguntas feitas pelos alunos no início do trimestre

para que eles respondessem de forma oral e assim discutissem com os colegas. Essa foi uma aula vaga de outra disciplina que a professora aproveitou para tal finalidade.

De forma geral, como foi apresentado e discutido até aqui, a utilização do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa para a realização das atividades sobre o Petróleo foi bem recebida pelos alunos e contribuiu não só para o desenvolvimento de conhecimentos químicos, mas também de conhecimentos procedimentais e atitudinais, tendo em vista que em diversas atividades os alunos eram estimulados a se posicionar e tecer julgamentos de forma crítica sobre uma dada situação ou problema. Como destacado pelo aluno NCL23C o tempo foi o maior obstáculo no desenvolvimento da atividade:

*A forma como nos foi apresentado este método de trabalho, para mim, foi muito positivo. Saindo de um padrão escolar na qual vemos todos os anos. A experimentação, interação e debates em grupo e em distintas salas, proporcionaram maior conforto e animo porem, como a falta de estruturação educacional presente, tivemos pouco tempo e poucas aulas de química na semana para aprofundarmos o assunto. Tendo o tempo como o maior empecilho. Em geral, o retorno foi bem proveitoso, com estagiários dispostos a ajudar e aconselhar em divergências, atingindo o objetivo de uma interação mais eficiente e o aprendizado mais eficaz (NCL23C).*

Nesse contexto, acreditamos que se os grupos tivessem tido à sua disposição mais tempo para a socialização do aprendizado construído nos GE, e para a produção conjunta do texto resumo, aliado a um fechamento feito pela professora em todas as turmas, eles poderiam ter conseguido alcançar um ritmo comum de aprendizado tal como almejado nos pressupostos da Atividade Cooperativa.

#### 5.4 ANÁLISE GERAL DA PROPOSTA DE VALORIZAÇÃO DAS PERGUNTAS

As respostas fornecidas pelos alunos na Questão Extra da Avaliação deram indicativos significativos sobre a eficiência do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa para a problematização das perguntas feitas inicialmente por eles, o despertar da curiosidade deles, a motivação e o interesse em participar das atividades e discussões que foram propostas, a melhora no relacionamento professora-alunos na sala de aula e o desenvolvimento de aprendizados que vão além dos conceituais.

Tais indicativos contribuem para a construção de respostas à questão de pesquisa proposta, porém restava uma dúvida: *Qual o papel das perguntas realizadas pelos alunos na*

*visão da professora das turmas e dos próprios alunos?* Frente a esse questionamento deu-se prosseguimento a segunda etapa de coleta de dados, conforme apresentado no Quadro 13.

Como discutido no Capítulo 4, almejava-se realizar uma entrevista semiestruturada com a professora das turmas e com cerca de oito ex-alunos, dois de cada turma, visto que esse instrumento de coleta de dados possibilitaria à pesquisadora mais liberdade para conversar com os participantes da pesquisa, valorizando as respostas dadas por eles e alimentando o diálogo. Porém, como já relatado não houve adesão para a realização das entrevistas e, por isso, como última alternativa, a pesquisadora adaptou os roteiros das entrevistas como dois novos questionários, e enviou um a professora e o outro aos 14 ex-alunos que haviam respondido ao primeiro questionário. Destes, apenas sete responderam-no: RSS3C, FRN4C, JSV5C, BRN8D, LCS11D, TGV13A e AND14A.

#### **5.4.1 O papel da pergunta na percepção dos ex-alunos**

Com o intuito de conhecer como a estratégia de ensino pautada nas perguntas dos alunos sobre petróleo foi percebida por eles, foram feitas cinco questões, conforme Apêndice C. Segundo Behrens (2013), quando se realiza trabalhos pautados nos pressupostos progressistas e do educar pela pesquisa, é válido realizar:

[...] uma avaliação do projeto e do processo em que os alunos possam se manifestar sobre as fases propostas e sugerir possibilidades para a produção de um novo projeto. Tornam-se relevantes e significativos os depoimentos dos alunos, pois possibilitam ao professor ser reflexivo sobre sua prática pedagógica, estimulando um processo contínuo de reflexão na ação e sobre a ação pedagógica (BEHRENS, 2013, p. 107).

Nesse sentido, a primeira questão buscava conhecer como os ex-alunos se sentiram ao pesquisar respostas para as perguntas que foram feitas por eles e por seus colegas durante as atividades. Para AND14A e BRN11D foi uma experiência prazerosa, que possibilitou sanar dúvidas e aprender mais.

*Senti que estava aprendendo algo sobre química por prazer. Geralmente a forma de ensino não é muito interessante ou eficaz. E tentar responder às próprias perguntas é uma maneira de estimular a nós mesmos a aprender mais (AND14A)*

O ‘*aprender mais*’ também esteve presente na resposta de RSS3C, que a complementa dizendo que se sentiu bem e que a atividade lhe possibilitou ter um olhar mais atento à questão

social do petróleo. Já os ex-alunos TGV13A e FRN4C destacaram a sensação boa de solucionar suas dúvidas e a de seus colegas:

*Foi legal, pois as dúvidas eram minhas, então dava gosto de procurar, não era algo em vão (FRN4C).*

*Senti solucionando minhas dúvidas e também consequentemente dúvida de outros (TGV13A).*

O ex-aluno LCS8D destaca que “*foi interessante encontrar as respostas*”, enquanto JSV5C relata ter se sentindo instigado a pesquisar e aprender: “*Me senti instigado a aprender e desenvolver pesquisas, dando assim um início para a iniciação científica na universidade*”<sup>43</sup> (JSV5C).

Como pode ser percebida na resposta de JSV5C, a proposta da realização de atividades a partir de suas próprias dúvidas despertou o gosto pela pesquisa, tanto que na resposta a segunda pergunta do questionário, sobre qual(is) a(s) contribuição(ões) que o trabalho a partir de suas perguntas sobre petróleo trouxe para o seu aprendizado, ele respondeu que aprendeu “*a ser mais proativo com relação às pesquisas e aos novos aprendizados*” (JSV5C).

Dentre as demais contribuições apontadas pelos ex-alunos sobre o trabalho a partir de suas perguntas está o aumento no interesse em aprender (TGV13A; LCS8D), o aprendizado sobre aspectos do petróleo que estavam presentes em suas perguntas e outros que vão além dos conteúdos da escola (AND14A), como as questões socioeconômicas que o envolvem (FRN4C).

*Apesar de fazer algum tempo já fiz esse trabalho, lembro de algumas perguntas que fiz e pude aprender algumas coisas interessantes, que vão além de teorias em sala. Acredito que pelo fato de ter me questionado à respeito do petróleo, muito do que aprendi ficou mais retido na memória do que muitos conteúdos de provas (AND14A).*

Outra contribuição apontada por eles foi o despertar da motivação em aprender tendo em vista que suas perguntas refletiam o que eles tinham vontade de saber (TGV13A; BRN11D). “*As perguntas contribuíram ao aprendizado de forma que buscávamos o que queríamos saber, nossas curiosidades, mas também descobríamos outras coisas a respeito do mesmo assunto*

---

<sup>43</sup> Todos os 14 ex-alunos participantes da segunda etapa de coleta de dados estão na universidade, em distintas áreas: MRJ1C cursa licenciatura em Química, NTH2C cursa Letras Português, RSS3C cursa licenciatura em Matemática, FRN4C cursa Ciências Econômicas, JSV5C cursa Psicologia, CRL6C cursa Farmácia, ISB7A cursa Letras Português-Inglês, BRN8D cursa Ciências Sociais, THD9B cursa Administração, LST10B cursa Ciências Contábeis, LCS11D cursa Psicologia, LRS12A cursa Engenharia Química, TGV13A cursa Engenharia Mecânica e AND14A cursa bacharelado em Matemática.

[...]” (BRN11D).

Para RSS3C, a proposta trouxe como contribuições ao seu aprendizado, “[...] *uma visão mais crítica sobre o porquê das coisas*”.

Segundo Freire e Faundez (1998), propostas de ensino pautadas na pedagogia da pergunta contribuem para a criticidade dos alunos e o aprimoramento deles na formulação de novas perguntas, com complexidades cada vez maiores.

Nesse sentido o método de ensino adotada pelo professor deve possibilitar a construção de um ambiente dialógico e que permita a problematização das perguntas feitas pelos alunos. A esse respeito, foi perguntado se a metodologia escolhida para trabalhar o tema petróleo forneceu subsídios para que eles respondessem às suas perguntas.

Assim como foi destacado na Questão Extra da avaliação final, os ex-alunos voltaram a enfatizar a distribuição nos Grupos de Base e de Especialistas como um fator que contribuiu para o bom encaminhamento das atividades, e conseqüentemente o aprendizado sobre o petróleo que lhes possibilitou, por sua vez, esclarecer suas dúvidas.

Segundo TGV13A, AND14A, FRN4C e BRN11D, o fato de os alunos poderem escolher para qual GE iriam, conforme seus interesses e dúvidas, lhes possibilitou uma maior interação manifestada pelo diálogo e a colaboração entre eles, de modo que as dúvidas pudessem ser sanadas durante os momentos de estudo.

*Os alunos foram para os grupos especialistas de acordo com o seu interesse, isso fez com que a curiosidade fizesse com que o diálogo do grupo e o aprendizado fossem grandiosos, sendo assim, as dúvidas iriam sendo esclarecidas de acordo com o diálogo nos grupos, que no meu caso, foi bastante produtivo na época (FRN4C).*

*Em minha opinião foi muito eficaz, pois no grupo de especialistas aprendemos mais rápido o que queríamos responder, já que era mais específico e todos estavam praticamente com as mesmas dúvidas. E quando estávamos no grupo de base trazíamos respostas mais detalhadas para compor nosso trabalho (AND14A).*

Os estudos realizados nos GE também estiveram presentes nas respostas dos alunos RSS3C e LCS8D, que mencionaram que esses grupos possibilitaram entender a matéria e aproveitar melhor o tempo disponível, já que se fossem estudados todos os subtemas com toda a turma demoraria muito.

Para JSV5C, a forma como as estratégias de ensino foram organizadas “*serviu como um complemento para sanar dúvidas que surgiram durante o processo de pesquisa*”. Já para

TGV13A, além de possibilitar aos alunos “*tirar todas as dúvidas mais a fundo*”, a metodologia contribuiu para que houvesse “*mais qualidade nas respostas*”, visto que “*cada grupo focou em determinado tema*”.

A responsabilidade individual discutida anteriormente esteve presente na fala de BRN11D, que destacou o fato de todos terem uma função dentro dos grupos como um aspecto que contribuiu para o bom andamento das atividades:

*Contribuiu para que todos os alunos pudessem interagir um com o outro, e porque cada um tinha uma função no grupo, tinha que passar a informação aos outros alunos de forma clara, então teve de haver comprometimento com a atividade e trabalho em grupo (BRN11D).*

Quando questionados sobre o que foi mais importante no processo de aprender a partir de suas próprias perguntas, somente BRN11D respondeu que foi a “*aprendizagem de um conteúdo novo*”. Para RSS3C e LCS8D o mais importante foi trabalhar a partir das “*dúvidas que eles queriam saber as respostas*”, e “*as questões que foram revistas/respondidas*” (RSS3C), como referência às atividades dos Mitos ou Verdades e a Dinâmica da Caixinha, que possibilitaram aos alunos reavaliar suas respostas iniciais.

Para JSV5C, foi importante “*aprender a trabalhar em grupo, agindo cooperativamente*”. O comprometimento com os colegas de grupo para buscarem as respostas para suas dúvidas apareceu como um dos fatores mais mencionados pelos demais ex-alunos.

*O mais importante foi ver que quando nos interessamos sobre determinado assunto aprendemos muito melhor, já que todos cooperam para responder os questionamentos (AND14A).*

*Foi saber que muitas dúvidas e muitas coisas que tínhamos interesse em saber eram as mesmas que meus colegas (TGV13A).*

*Foi ter que aprender para poder explicar ao outro, sendo que minha explicação tinha essencial necessidade para o esclarecimento dessa dúvida (FRN4C).*

A questão do comprometimento dos alunos com a realização das atividades dentro dos grupos também esteve presente nas respostas à última questão, que solicitava que eles apontassem pontos positivos e negativos de se construir uma atividade a partir das perguntas que eles fizeram.

*Dos pontos positivos são: os alunos aprendem a se comprometer, trabalhar em grupo, responsabilizar-se, ouvir um ao outro (BRN11D).*

*Pontos positivos: Incitar a curiosidade, fomentar o aprendizado extracurricular, cooperar com colegas, aprender a ter empatia e ajudar o próximo e tornou a atividade mais divertida e menos densa (JSV5C).*

Percebe-se na fala dos ex-alunos que o Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa, escolhido como metodologia para trabalhar as perguntas dos alunos, contribuiu para o desenvolvimento de capacidades relacionadas ao convívio em sociedade, ao despertar o senso de cooperação, empatia, comprometimento e responsabilidade.

Para a dinâmica da sala de aula, os pontos positivos elencados pelos ex-alunos foram: o aumento do interesse dos alunos pelas aulas (TGV13A; AND14A; FRN4C; LCS8D), o fato de haver interação entre os alunos nas atividades desde o início da aplicação da SD (TGV13A), fazendo com que a aula fosse mais interativa e com maior participação dos alunos (FRN4C; LCS8D).

Além disso, um dos pontos positivos da atividade segundo os participantes da pesquisa é a contribuição da forma como a atividade foi organizada para que eles aprendessem melhor. Segundo LCS8D, houve *“menor preguiça em buscar respostas”* (LCS8D), pois com as *“dúvidas a gente decidiu o que iríamos estudar, não o professor”*. Nesse sentido, partindo da curiosidade presente em suas perguntas, os alunos se sentiram motivados e dispostos a aprender. Para AND14A, os pontos positivos foram: *“[...] aprendemos curiosidades sobre assuntos além da teoria de sala; nos ajudamos; aprendemos como parte da teoria, que antes parecia inútil para muitos, aparece no nosso cotidiano”* (AND14A).

Dessa forma, o *“aprendizado foi mais específico”*, à medida que parte da dúvida do aluno e da *“busca pelo conhecimento”* (TGV13A). Nesse processo de *“aprender com o aluno e com sua dúvida”*, o aluno FRN4C destaca a importância de *“expor a dúvida do aluno, pois a dúvida dele pode ser de outro aluno também”*, contribuindo para fomentar o diálogo, promover a investigação em sala de aula, e *“repensar e rever conceitos”* (RSS3C), pois, nas palavras de RSS3C, quando *olhamos para os erros* temos a oportunidade de *reavaliá-los, perceber o que, realmente, aprendemos, e assim “transformar conhecimento comum em conhecimento científico”* (RSS3C).

Nesse contexto, como aspecto negativo da proposta os ex-alunos mencionaram, principalmente, a falta de comprometimento e cooperação de algumas pessoas dentro dos grupos, fazendo com que algumas atividades tenham sido feitas de forma superficial. A esse respeito alguns ex-alunos escreveram:

*[...] Negativo: nem todas as pessoas sempre estão dispostas a cooperar, assim acaba gerando uma espécie de dor de cabeça e um acúmulo sobre um membro ou mais do grupo (JSV5C).*

*[...] E pontos negativos são a falta de comprometimento de alguns (BRN11D).*

*Pontos negativos: alunos desinteressados não querem participar, então, não possuem dúvida (FRN4C).*

*Às vezes pode não ocorrer tudo como planejado e não ter foco pelo fato de alguns alunos se sentirem muito à vontade; acredito que é o único ponto negativo (AND14A).*

Assim como o trabalho em grupo traz contribuições em relação à cooperação, o estímulo ao diálogo e o aprendizado em conjunto, pode acontecer situações em que certos alunos, menos comprometidos com a execução das atividades e, portanto, com o bom rendimento do grupo, deixam de realizar suas funções, prejudicando os demais membros.

Quanto a isso, Behrens (2013) argumenta que:

*Numa visão sistêmica aproximada do ensino com pesquisa, não há espaços para estrelismos e atitudes que venham ferir a dignidade e o sentimento dos alunos. Cabe esclarecer que, com o esforço para estimular todos os alunos, não pode ser permitida, sem impunidade, a ausência completa de contribuição para com o grupo. Acostumados a serem carregados pelos companheiros, alguns alunos terão um novo enfrentamento. A colaboração precisa ser registrada numa avaliação de processo (BEHRENS, 2013, p. 102).*

É essencial, em propostas que se baseiam em uma abordagem progressista do educar pela pesquisa, que o professor construa modelos avaliativos que o possibilite acompanhar o desenvolvimento individual de cada aluno aula a aula. Desse modo, por mais que as atividades sejam realizadas de forma dinâmica, e em grupos, a avaliação será individual, a fim de ser justo com aqueles cujo comprometimento com sua função dentro do grupo se faz sempre presente. Para Behrens (2013), “[...] o professor deverá ser responsável, envolvente, conciliador e dialógico. Com essas características o professor conquistará seus alunos como parceiros no processo educativo” (BEHRENS, 2013, p. 102).

Nessa perspectiva, também é importante que o professor se mostre aberto à possibilidade de construir um modelo avaliativo junto com os alunos, estabelecendo com eles os critérios a serem considerados na avaliação antes do início das atividades, de modo a torná-los responsáveis por seus próprios resultados. Desse modo, “a exigência, a rigorosidade e a competência são pilares sustentadores da avaliação, mas são propostas a serem desenvolvidas com os alunos, num processo de relação de parcerias, em que todos são responsáveis pelo sucesso e pelo fracasso do grupo” (BEHRENS, 2013, p. 78).



Assim, com o estabelecimento de critérios de avaliação que atendam a demanda educativa e, ao mesmo, tempo estejam em concordância com os anseios dos alunos, devem ser definidas as funções e responsabilidades de cada personagem envolvido. Por meio da criação de um ambiente dialógico entre professor e alunos, é necessário estabelecer os momentos de avaliação individual e grupal, de forma a enriquecer o processo avaliativo e estimular a participação de todos no processo.

Portanto, conforme complementa Behrens (2013), os alunos passam a se sentir corresponsáveis pelo andamento das aulas podendo, por meio do diálogo fraterno e solidário, atuar de forma colaborativa a fim de que todos consigam, ao final do processo, alcançar resultados semelhantes.

#### **5.4.2 Avaliação da proposta de ensino pela professora das turmas**

Nas respostas obtidas da Questão Extra da Avaliação Final e do questionário aplicado junto aos sete ex-alunos participantes da segunda etapa da pesquisa, foi constatado que o método de ensino escolhido para a problematização das perguntas realizadas pelos alunos proporcionou a eles aprender de forma cooperativa, por meio do diálogo e da investigação. Resultados que consideramos positivos do ponto de vista pedagógico, e que contribuem para a construção de respostas a questão norteadora desse estudo.

Tendo em vista que os sujeitos envolvidos na pesquisa são os alunos das turmas em que a proposta foi executada e também a professora dessas turmas, foi construído e aplicado junto a ela um questionário de avaliação da proposta de ensino.

Por meio de oito questões discursivas, buscou-se conhecer da professora como foi a experiência de planejar, executar e avaliar uma proposta de ensino que teve como base os interesses manifestados pelos alunos em suas perguntas, bem como seus pontos positivos e negativos.

Desse modo, a professora avaliou a experiência de planejar as aulas a partir das perguntas dos alunos sobre um tema específico como sendo algo desafiador. Tal desafio, segundo ela, esteve relacionado ao fato de que as atividades planejadas deveriam permitir, além da problematização das perguntas dos alunos, a criação de um ambiente dialógico e participativo.

*Desafiador, principalmente para mim. Ao planejar um conteúdo específico a partir das perguntas de interesse dos alunos precisam-se criar condições que*

*favoreçam a interação e cooperação entre os alunos com atividades e intervenções pedagógicas que possibilitem a aprendizagem dos mesmos.*

Nesse sentido, para ela, os maiores desafios dentro dessa proposta de ensino foram: a organização do planejamento dentro do curto tempo disponível semanalmente; a adequação ao espaço escolar; a preparação de materiais adequados para a execução desta proposta, como textos, aulas práticas e atividades avaliativas; e a proposição de objetivos de ensino para cada etapa da atividade.

Sobre os objetivos que se tinha para essa proposta, a professora acredita que eles foram alcançados:

*Tínhamos como proposta, dentro da disciplina de Química, abordar o tema específico (petróleo) que faz parte do rol de conteúdos do 3º ano EM fosse além dos conceitos químicos, dando uma visão política, econômica e ambiental, uma vez que a todo instante são bombardeados com informações na mídia sobre o assunto.*

De fato, como já mencionado, buscava-se com a proposição da sequência didática romper com a ideia de que a Química, em especial a Química Orgânica, se baseia apenas na memorização de fórmulas estruturais e nomenclaturas de funções. Portanto, a formação que se almejava era uma formação cidadã, no qual a Química é instrumento que possibilita ao aluno olhar sua realidade de forma crítica. Nesse sentido, é importante ressaltar que:

[...] a química no ensino médio não pode ser ensinada como um fim em si mesmo, senão estaremos fugindo do fim maior da educação básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará a participar como cidadão na vida em sociedade. Isso implica em ensino contextualizado, no qual o foco não pode ser o conhecimento químico, mas o preparo para o exercício consciente da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2014, p.49).

A esse respeito foi perguntado à professora se ela observou mudanças na postura dos alunos durante e após a aplicação da atividade. Segundo ela, houve mudanças significativas na postura e participação da maioria dos alunos, como pode ser observado em sua fala:

*Na minha visão ocorreu uma grande mudança na maioria dos alunos. Na avaliação realizada os alunos registraram que as atividades experimentais e os trabalhos desenvolvidos o fizeram realmente entender o porquê e saber respostas do assunto por completo; por ter uma dinâmica diferente fez com que se interessarem mais; estavam felizes com as aulas, tinha em mente que, quando fossem estudar o conteúdo iria ser uma aula chata e cansativa, ao contrário, as atividades foram extremamente positivas e legais; as aulas foram interessantes, pois ocorreu interação dos alunos e dos professores, com essa troca teve um interesse maior da parte dos alunos em aprender.*

*Ainda hoje encontro os alunos e comentam sobre as aulas.*

A fala da professora faz menção às respostas dadas pelos alunos na Questão Extra da Avaliação Final aplicada por ela. Nessas respostas, como discutido anteriormente, os alunos demonstraram que a forma como as atividades foram conduzidas lhes possibilitou aprender mais sobre o tema em estudo, além de aumentar a interação entre os alunos, o interesse e a vontade de aprender.

Nesse contexto, quando perguntada se ela considera que o trabalho sobre as perguntas feitas pelos alunos contribuiu para o aprendizado deles, a professora afirmou que sim, tendo em vista que “*o material preparado veio ao encontro do interesse dos alunos*”, permitindo aos alunos encontrar respostas para suas indagações. Assim, em relação às diferentes estratégias de ensino presentes na SD sobre petróleo, a professora considera que cada uma delas trouxe uma contribuição para o aprendizado de conceitos químicos.

Segundo ela, o planejamento da SD a partir das perguntas que os alunos fizeram, “*tornou o conhecimento mais abrangente, levando os alunos a construir o conhecimento a partir de seu interesse pelo assunto e desenvolverem habilidades de cooperação e interação*”. Logo, a utilização do Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa “*proporcionou o debate de ideias entre os alunos, favorecendo essa interação e cooperação*”.

A atividade dos Mitos ou Verdades, por sua vez, alimentou o diálogo entre os alunos contribuindo, em um primeiro momento, para que fosse *desenvolvido um consenso no grupo* quanto ao julgamento das proposições apresentadas. Já no segundo momento, de acordo com a professora, os alunos tiveram a oportunidade de aplicarem o conhecimento aprendido, após terem discutido os textos e realizados as práticas nos GE, e deviam retornar às proposições, reavaliá-las e *constatarem que seus conhecimentos sobre as verdades e mitos do assunto mudaram*.

Para a professora, o trabalho em grupo, portanto, “*respeitou, reconheceu e valorizou os saberes dos alunos e possibilitou que acreditassem na sua própria capacidade de aprender e refazer seus conceitos prévios a respeito do tema sugerido*”. Como destaca Freire (2002), em uma abordagem progressista é importante que o professor assuma seu papel fundamental de “[...] contribuir positivamente para que o educando vá sendo o artífice de sua formação com a ajuda necessária do educador [...]” (FREIRE, 2002, p. 68).

Nesse sentido, a professora apontou ainda alguns pontos que ela considerou positivos na experiência de construir uma atividade a partir das perguntas feitas pelos alunos, dentro dos quais está *repensar sua própria prática; buscar recursos e informações necessárias para elaboração das atividades; a abertura para aprender novas práticas; atender as adversidades dentro da sala de aula; analisar o conhecimento prévio dos alunos e seu percurso de aprendizagem*. Tais aspectos são consonantes com os que foram apontados pelos alunos em sua avaliação da metodologia. Também é correspondente ao que foi destacado pelos alunos, o ponto negativo apontado pela professora que foi a dificuldade em *adequar o planejamento dentro da carga horária da disciplina*.

De modo geral, a professora acredita que “*não há o que ser mudado*” na atividade, mas pode sim ser feita uma “*reelaboração da proposta para casos onde professores e alunos não estejam habituados a trabalhar desta forma, de modo que cada um deve adquirir conhecimento, compreendê-lo, para contribuir ativamente da discussão*”. Além disso, complementa, há de se pensar em formas de contornar outra questão que comprometeu a aplicação da atividade, que foi o espaço escolar.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Estudar é, realmente, um trabalho muito difícil. Exige de quem o faz uma postura crítica, sistemática [...]. Não se mede o estudo pelo número de páginas lidas numa noite ou pela quantidade de livros lidos num semestre. Estudar não é um ato de consumir ideias, mas de criá-las e recriá-las.*

*FREIRE (p. 13, 2006)*

O questionamento é, reconhecidamente, uma das estratégias de ensino mais presentes na prática dos professores em sala de aula. No entanto, a pergunta quando parte do aluno se torna uma estratégia de ensino com ainda mais potencial do ponto de vista dialógico, e do ponto de vista do contexto, pois ela parte do interesse do próprio aluno. Nesse sentido, é importante que se reconheça o papel que as perguntas dos alunos desempenham no processo educativo, tendo em vista que, quando valorizadas, elas podem auxiliar no planejamento das atividades a serem desenvolvidas.

Partindo dessa premissa, e buscando compreender como as perguntas dos estudantes sobre um determinado tema podem contribuir para a elaboração e aplicação de atividades de ensino, esta pesquisa fundamentou-se nos pressupostos da didática freireana e buscou construir respostas à questão: “*De que forma a elaboração e aplicação de atividades de ensino baseadas nas perguntas dos estudantes pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem?*”. Para tal, procedeu-se a realização do estudo de um Caso, no qual as perguntas dos alunos serviram de base para a construção e aplicação de uma sequência didática sobre o tema gerador Petróleo.

O processo de análise e categorização das perguntas mostrou que o exercício de permitir que os alunos fizessem perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o tema Petróleo foi além das expectativas iniciais, visto que as perguntas feitas por eles transcenderam o que os professores esperam que um aluno pergunte, na medida em que foram apresentadas questões que não acontecem no contexto de uma aula tradicional de Química.

Os diferentes focos de interesse que emergiram das perguntas desses alunos evidenciaram a riqueza e complexidade do tema escolhido, demonstrando que o tema Petróleo era de fato um assunto de relevância para eles e, portanto, um Tema Gerador para as atividades

e discussões que se seguiram. Nesse contexto, considerando o papel que a Química assume na formação do cidadão, é imprescindível que os professores da disciplina não se mostrem alheios aos temas geradores que emergem da fala, e das perguntas, de seus alunos, à medida que estas revelam suas dúvidas, conhecimentos e concepções alternativas a respeito do tema.

Em se tratando de objetos complexos, como é o caso do tema Petróleo, as perguntas dos alunos possuem papel valioso, visto que, além de demonstrarem o conhecimento inicial que detém sobre um assunto, elas revelam dúvidas e interesses que possibilitam o estabelecimento de relações com outras áreas disciplinares. Isto significa dizer que temas geradores, como o Petróleo, possibilitam trabalhar com diferentes abordagens que, por sua vez, podem contribuir para que os sujeitos aprendam a olhar para a realidade em sua complexidade.

Nesse contexto, é importante que o professor considere que o ensino de química deve possibilitar, além da construção de conceitos químicos, a inserção do aluno como cidadão na sociedade, com atribuições que o permita se conscientizar de seu papel no sistema produtivo, e se posicionar criticamente diante à sua realidade. Pois quando se fala numa educação para a cidadania, não se pode abordar um tema heterogêneo como o Petróleo e ignorar as questões de cariz social, econômico e político relacionadas a ele. Questões estas que estiveram muito presentes nas perguntas feitas pelos alunos, reafirmando a necessidade de sua abordagem.

O reconhecimento e valorização das curiosidades dos alunos, expressas nos diferentes focos de interesse que emergiram da análise de suas perguntas, possibilitou confirmar o papel que a pergunta do aluno pode assumir em sala de aula, e o seu potencial pedagógico. Por meio do estabelecimento de relações entre os focos de interesse foi possível perceber que as escolhas feitas para elaboração da SD foram condizentes com o que os alunos desejavam aprender, visto que esses focos foram contemplados nas discussões realizadas nos seis Grupos de Especialistas.

Além disso, ao proceder à análise das atividades de ensino formuladas para abordar o tema, observou-se que elas foram planejadas tendo como base as perguntas dos alunos, e por esse motivo tinham como objetivo a valorização e problematização das perguntas, de tal modo que os alunos pudessem construir modelos explicativos para seus próprios questionamentos. Nesse contexto, o Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa contribuiu sobremaneira para a criação de um ambiente que estimulasse a investigação e a cooperação entre os alunos, tendo em vista que essa estratégia se baseia no trabalho em grupo e no diálogo.

Desse modo, os alunos puderam construir conceitos científicos necessários à resolução dos problemas propostos, e desenvolver habilidades e competências relacionados à vivência em

sociedade, como argumentação, seleção de informações, posicionamento crítico, entre outras. Ademais, o estímulo ao diálogo e a discussão de temas sociais ou notícias que estavam em evidência na sociedade, e conseqüentemente nas perguntas dos alunos, contribuiu para aumentar o interesse deles pelas aulas e despertar sua curiosidade epistemológica, por meio do diálogo, da problematização e da investigação dos diferentes objetos de interesse emergentes de suas indagações.

Por meio da análise das atividades, e dos questionários aplicados aos ex-alunos, constatou-se ainda que as tarefas e discussões propostas durante a execução da SD corresponderam à proposta cooperativa de aprendizado do Método Jigsaw, além de possibilitar aproximações com a pedagogia freireana, ao buscar a promoção do questionamento, do diálogo, da pesquisa em sala de aula, da interação entre os alunos, da conscientização, e do desenvolvimento de capacidades necessárias ao exercício da cidadania.

Apesar de não ser possível estabelecer uma relação caso a caso entre as perguntas feitas pelos alunos e suas respostas aos questionários que foram aplicados pós-atividade, estes revelaram alguns aspectos importantes. O primeiro deles foi o elevado grau de aceitação da proposta de ensino pelos alunos e pela professora das turmas. Para ambos, a forma como as atividades foram conduzidas, por meio do Método Jigsaw, contribuiu para o aprendizado dos conceitos estudados. De acordo com as respostas dos alunos, o trabalho em grupo proporcionou a aproximação entre eles e a professora, melhorando a interação e o convívio dentro da sala de aula. Além disso, os alunos passaram a compreender que o sucesso de seus grupos dependia de cada um deles, o que refletiu no protagonismo e autonomia durante a execução das atividades, sem que a cooperação e a troca de ajudas entre os membros de um mesmo grupo fosse diminuída.

Tal protagonismo foi possível pela facilidade em executar as atividades por estarem em grupos menores que, por sua vez, foi um fator que contribuiu também para que eles se sentissem à vontade para interagir, levantar hipóteses e tecer novos questionamentos a respeito do tema em estudo. Nesse sentido, percebe-se como a adoção de estratégias de ensino que rompem com práticas tradicionais podem contribuir para a problematização da curiosidade dos alunos, e uma maior motivação em aprender, por meio da busca por respostas às suas próprias dúvidas.

Como evidenciado nas respostas dadas pelos ex-alunos ao questionário referente ao papel da pergunta, a experiência de realizar atividades planejadas a partir das perguntas que eles haviam feito sobre o petróleo foi boa, à medida que eles se sentiram instigados a pesquisar

as respostas para suas dúvidas e a de seus colegas, e aprender mais. Em tal contexto, a postura do professor, em relação às curiosidades apresentadas pelos alunos, é de suma importância, para que eles se sintam motivados a continuar perguntando e compartilhando suas curiosidades e dúvidas. Como mostrado na literatura, o movimento dialógico entre professor e alunos possibilita a criação de uma relação democrática entre eles. Dessa maneira, estratégias de ensino, como o Método Jigsaw de Aprendizagem Cooperativa, contribuem não só para a aprendizagem de novos conteúdos, mas para a reflexão e ressignificação de conhecimentos pré-existentes.

Concordamos com Freire e Faundez (1998) quanto à importância de que o professor, desde o início da sua formação, aprenda a formular perguntas e a promover espaços dialógicos para que seus alunos exponham suas dúvidas e curiosidades sobre o contexto em que estão imersos, permitindo ao professor reconhecer sua leitura de mundo, e os temas geradores de sua vivência. Dessa forma, almejando um ensino que vise à capacitação do aluno para que ele seja atuante na sociedade, é imprescindível que se adote estratégias que insiram o aluno como sujeito protagonista do processo de ensino e aprendizagem, e que se baseiem na valorização da curiosidade e da dúvida como pressupostos do planejamento didático.

Por fim, é importante recordar que algumas situações se configuraram como limitadoras para o desenvolvimento desta pesquisa. Como mencionado no capítulo 4, a proposta de ensino que constituiu o caso estudado foi uma intervenção realizada por um grupo de bolsistas do subprojeto Pibid de Química, e que, portanto, não tinha caráter de pesquisa. Por ser uma atividade que já havia sido finalizada quando a pesquisa teve início, alguns pontos da atividade não puderam ser considerados como objeto de análise, tendo em vista a indisponibilidade de acesso a eles.

Além disso, o fato de os alunos que participaram das atividades sobre petróleo não estarem mais no Ensino Médio dificultou o estabelecimento de contato com eles, fazendo com que o número de participantes da pesquisa fosse menor do que era esperado. Outro dificultador na obtenção de dados para a pesquisa foi a impossibilidade de realização de entrevistas com a professora das turmas e uma amostragem dos ex-alunos, a fim de obter mais informações sobre as contribuições da proposta.

Mesmo com tais limitações, os dados coletados possibilitaram a emergência de informações importantes sobre a proposta de se partir das perguntas feitas pelos alunos sobre um tema gerador para a construção de atividades de ensino. Da presença dos diferentes focos de interesse nas discussões propostas nas atividades, às contribuições e desafios da estratégia



de ensino; a pesquisa possibilitou a reflexão sobre o papel de transformar a sala de aula em um ambiente dialógico e democrático. Esse ciclo dialógico reflete a construção de um ambiente tal qual proposto nos pressupostos da pedagogia da pergunta freireana, no qual a sala de aula constitua-se em verdadeiros círculos de cultura, em que se aprende a reconhecer a Química como ferramenta para o exercício da cidadania.

Assim, a escolha do método Jigsaw como norteador do planejamento das atividades que se seguiriam foi importante pois possibilitou o reconhecimento, a valorização e a problematização das perguntas feitas pelos alunos, conforme elas estiveram em evidência durante as discussões, sendo retomadas nos grupos e discutidas de forma cooperativa, contribuindo sobremaneira para o processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, espera-se que esse estudo possa contribuir na construção de novas propostas de ensino que visem à valorização da curiosidade, do diálogo e da pergunta dos alunos, de modo a transformar a sala de aula em um ambiente de construção de saberes e compartilhamento de ideias.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR JR., O. G.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. As perguntas dos estudantes e seus desdobramentos no discurso da sala de aula de ciências. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Anais...** São Paulo: Abrapec, 2006.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de Caso: seu potencial na educação. **Caderno de Pesquisa**. v. 49, p. 51-54, 1984.
- ANTUNES, Â. Temas Geradores. In: ANTUNES, Â. **Alfabetização em multimeios**. Material de apoio. São Paulo, p. 81-88. Disponível em <<http://ead.unifreire.org.br>>. Acesso em 26 mar. 2016.
- APOLO, H. M. P. C. **As perguntas e as explicações dos alunos em Ciências**, 2013. 135f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2013.
- ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando**: introdução à Filosofia. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2009.
- ARNTZ, W. **Quem somos nós?** A descoberta das infinitas possibilidades de alterar a realidade diária. Rio de Janeiro: Prestigio Editorial, 2007.
- BASTOS, L. C.; SANTOS, W. S. **A entrevista na pesquisa qualitativa**. Rio de Janeiro: Quartet: Faperj, 2013.
- BATALLOSO, J. M. **Dimensões da psicopedagogia hoje**: uma visão transdisciplinar. Brasília: Liber Livro, 2011.
- BEHRENS, M. A. **O Paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- BODGAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRANCO, M. I. M.; LAMBACH, M.; HUSSEIN, F. R. G. S. Reflexões acerca da Alfabetização Científica por meio da dialogicidade e problematização freireana no ensino da Química. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). **Anais...** Florianópolis, 2016.
- BRESOLIN, K. Por que perguntar? In: NODARI, P. C. **Por que? A Arte de Perguntar**. São Paulo: Paulinas, 2011.
- CAMARGO, A. N. B. **A influência da pergunta do aluno na aprendizagem**: o

questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa, 2013. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física PUCRS. Porto Alegre, 2013.

CAMARGO, A. N. B.; LINDEMEYER, C.; IRBER, C.; RAMOS, M. G. A pergunta na sala de aula: concepções e ações de professores de Ciências e Matemática. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (VIII ENPEC). **Anais...** Campinas, 2011.

CARDOSO, M. J. R. B. **Estratégias promotoras do questionamento no estudo da fotossíntese**, 2012. 98f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2012.

CARVALHO, J. G. N. **As perguntas dos estudantes sobre reações químicas, os livros didáticos e os documentos oficiais: uma análise comparativa e compreensiva**. 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

COELHO, E. P. **Pedagogia da correspondência: Paulo Freire e a educação por cartas e livros**. Brasília: Liber Livro, 2011.

CORTELLA, M. S.; CASADEI, S. R. **O que é a pergunta?** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

COTRIM, G.; FERNANDES, M. **Fundamentos de filosofia**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.

DEMO, P. **Pensando e fazendo educação: inovações e experiências educacionais**. Brasília: Liber Livro, 2011.

DICKMANN, I. **Contribuições do pensamento pedagógico de Paulo Freire para a educação socioambiental a partir da obra Pedagogia da Autonomia**. 2010. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.

FOSNOT, C. T. **Professores e alunos questionam-se: uma abordagem construtivista de ensino**. Lisboa, PT: Editora Piaget, 1995.

FREIRE, A. M. A. Paulo Freire: sua vida, sua obra. Texto elaborado a partir da palestra “Vida e obra de Paulo Freire”, proferida por sua esposa, Ana Maria Araújo Freire, no I Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos – ENEJA, em 25 de abril de 1998, no Recife/PE. **Educação em Revista**. v.2, n.1, p. 2-13, Marília-SP, 2001.

FREIRE, L. C. **Pequena biografia de Paulo Freire**. Série Biografias do Instituto Paulo Freire. [199-] Disponível em:

<<http://acervo.paulofreire.org:80/xmlui/handle/7891/3228>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

FREIRE, P. **A educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Conscientização**: Teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Editora Cortez, São Paulo, 1979.

FREIRE, P. **Virtudes del educador**. Campaña Nacional de Alfabetización Monseñor Leonidas Proaño. Serie: La Dimensión Pedagógica de la Alfabetización - Documento de Trabajo 14. Quito: Imprenta Don Bosco, 1989. Disponível em: <<http://acervo.paulofreire.org:80/xmlui/handle/7891/2051>>. Acesso em: 10 dez. de 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 25. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GADOTTI, M. **Paulo Freire**: pequena biografia. Série Biografias do Instituto Paulo Freire. [199-]. Disponível em: <<http://acervo.paulofreire.org:80/xmlui/handle/7891/3225>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

GADOTTI, M. (Org). **Paulo Freire**: uma biobibliografia. São Paulo: Cortez Editora, 1996.

GALLE, L. A. V. **Estudo sobre reconstrução significativa de conteúdos no ensino fundamental por meio de unidade de aprendizagem sobre Alimentos**, 2016. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). PUCRS. Porto Alegre, 2016.

GALLE, L. A. V.; CARVALHO, J. G. N.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. A pergunta na aprendizagem em Química: identificação de falhas conceituais na linguagem dos estudantes. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC), 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: Abrapec, 2015.

GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: os interesses dos estudantes manifestados por meio de perguntas sobre a queima da vela. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, p. 498-516. Canoas: 2016.

GARCIA, E. L. P.; SILVA, F. A. G. O diálogo em Freire como exigência para uma abordagem crítica da contextualização no Ensino de Ciências. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC). **Anais...** Florianópolis: Abrapec, 2017.

GONZÁLEZ, S. M. G.; FURMAN, M. G. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. **Praxis & Saber**, v. 5, n. 10, p. 75-91 jul/dez. Boyacá, 2014.

HEIDEGGER, M. **Ser y Tempo**. Santiago do Chile: Editorial Universitaria, 1998.

KNAESEL, A. E. M. **Padrões de questionamento em aulas de Ciências no Brasil**, 2012. 133f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2012.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

LORENCINI JÚNIOR, A. **O Ensino de Ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula**. 1995. 254 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 1995.

LORENCINI JÚNIOR, A. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. 243 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2000.

MACHADO, V. F. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas Investigativas de Física**, 2012. 151f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2012.

MEDEIROS, R. M. **O questionamento na sala de aula: sua relevância no desenvolvimento de estratégias de supervisão**, 2000. Dissertação (Mestrado). Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Lisboa. Lisboa-PT, 2000.

MENDONÇA, D. H. **Atividade discursiva na sala de aula: contribuições das perguntas dos estudantes na construção de conhecimento científico**, 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

MENEZES, L. **Concepções e práticas de professores de matemática: contributos para o estudo da pergunta**. 1995. 218 f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa-PT, 1995.

MINAYO, C. S. (Org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MONTAI, V. **Construção do conceito de medição por meio de uma estratégia pedagógica baseada no modelo didático de formulação de perguntas**, 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2010.

MORAES, R. O significado do aprender: linguagem e pesquisa na reconstrução de conhecimentos. **Conjectura**. v. 15, n. 1. P. 135-150. Caxias do Sul-RS, 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ed. Unijuí, 2. Ed. Ijuí, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e

pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MOTTA-ROTH, D.; HENDGES, G. H. **Produção textual na universidade**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

NERI DE SOUZA, F. Perguntas dos estudantes e aprendizagem de conceitos em Química. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (VIII ENPEC). 2011 **Anais...** Campinas: Abrapec, 2011.

NERI DE SOUZA, F. N. **Perguntas na aprendizagem de Química no ensino superior**. 815p. Tese (Doutorado em Didática). Departamento de Didática e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2006.

NODARI, P. C. **Por Quê? A Arte de perguntar**. São Paulo: Paulinas, 2011

PROJETO MEMÓRIA. **Paulo Freire**. Disponível em:  
<<http://www.projetomemoria.art.br/PauloFreire/biografia/index.jsp>>. Acesso em 18 jul. 2017.

OLIVEIRA, B. R. M. **Contribuições da aprendizagem cooperativa na formação inicial dos bolsistas do PIBID/Química - UEM**. 2015. 175f. UEM. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR, 2015.

OLIVEIRA, D. S.; BEJARANO, R. R. Apropriações do Tema Gerador no Ensino de Ciências. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). **Anais...** Florianópolis, 2016.

OLIVEIRA, T. A. L.; *et al.* Utilização do Método Jigsaw de aprendizagem cooperativa para o ensino de hidrocarbonetos, a partir do tema petróleo: uma proposta do Pibid/Química da UEM. II Seminário de Avaliação do Pibid UEM. **Anais...** Maringá, 2015.

OLIVEIRA, T. A. L.; MARANI, P. F.; BALDAQUIM, M. J.; SILVEIRA, M. P. O papel da pergunta no processo educativo: um panorama da produção acadêmica nas atas do ENPEC. **ArqMudi**. v. 21, n. 03, p. 216-228. 2017.

OLIVEIRA, T. A. L.; SILVA, F. C. S.; ALVES, F. I. M.; SILVA, M. S.; SILVEIRA, M. P. A Pergunta do Aluno como subsídio para elaboração de uma Sequência Didática sobre o tema Petróleo. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). **Anais...** Florianópolis, 2016.

RAMOS, M. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M. C. et. al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. p. 57-76. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2008.

RAMOS, M. G.; THOMAZ, E. M. A Análise Textual Discursiva na interpretação do pensamento complexo e interdisciplinar presente nas perguntas dos estudantes. Atas CIAIQ2017 In: **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**. v. 3, p. 657-666. 2017.

ROCHA, L. S.; GAMEIRO, L. M.; OLIVEIRA, B. R. M.; SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. Contribuições do Método Jigsaw de aprendizagem cooperativa para o ensino de Química. **Anais...** IV Congresso Paranaense de Educação Química (IV CPEQUI). Curitiba, 2015.

RODRIGUES PINTO, L. V. A. **A pergunta na aprendizagem em Química**: a percepção de teóricos, professores e estudantes do Ensino Médio. 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino**. Campo Grande: Editora da UFMS, 2013.

ROTH, T. F. S. **As autorreflexões de uma professora de ciências ao adotar a metodologia de ensino por investigação e o modelo de formulação de perguntas**: implicações para o desenvolvimento profissional docente, 2014. 156f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2014.

SALGADO, L. M. O. V. O. T. **Questionamento e curiosidade num contexto CTS**: um estudo de caso, 2013. 192f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2013.

SANTOS FILHO, J. C.; GAMBOA, S. S. **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

SILVA, F. C. S.; OLIVEIRA, T. A. L.; MATOS, F. I.; SILVA, M. S.; SILVEIRA, M. P. **Reflexões de um grupo de bolsistas do Pibid Química UEM sobre o processo de elaboração de uma Sequência Didática**. Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). 2016. **Anais..** Florianópolis: UFSC, 2016.

SILVEIRA, M. P. **Literatura e ciência**: Monteiro Lobato e o ensino de química. 2013. 297f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Química e Física. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, USP.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 19, p. 141-162, 2014.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de

ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciênc. Educ.**, v. 21, n. 4, p. 911-930, Bauru, 2015.

SOUZA, R. S.; GALIAZZI, M. C. Compreensões Acerca da Hermenêutica na Análise Textual Discursiva: Marcas Teórico-Metodológicas à Investigação. **Contexto & Educação**. v. 31, n. 100. p. 33-55. 2016.

SOUZA, V. F. M. **A importância da Pergunta na promoção da Alfabetização Científica dos alunos em aulas investigativas de Física**, 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2012.

SPECHT, C. C. **A valorização das perguntas por professores em aulas de Química**: estudo de casos múltiplos, 2017. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Porto Alegre, 2017.

SPECHT, C. C.; RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. A importância da pergunta dos aprendentes no ensino e na aprendizagem em Ciências. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC). 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: Abrapec, 2015.

SPECHT, C. C., RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. Estudo da complexidade de abordagens envolvendo perguntas formuladas por estudantes e professores em aulas de química na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 3, n. 2, p. 19-33, 2017.

STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J. (Orgs). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

TORT, M. R. Las preguntas em el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Educar*. n. 33, p. 73-80. Guadalajara, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Metodologia da pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

VIEIRA PINTO, M. J. G. **Perguntas dos alunos do ensino secundário**: promoção de uma aprendizagem ativa, 2012. 196f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação da Universidade de Aveiro. Aveiro-PT, 2012.

VIEIRA, R. M.; VIEIRA, C. T. **Estratégias de ensino/ aprendizagem**: o questionamento promotor do pensamento crítico. Porto: Inst. Piaget, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZABALA, A. **A Prática educativa**: como educar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## APÊNDICES

**APÊNDICE A****Questionário I Google Forms: Sobre a Atividade do Petróleo**

1- Quais as cinco primeiras palavras ou pequenas frases que lhe vem à cabeça diante da expressão “O petróleo é...”?

- i) \_\_\_\_\_
- ii) \_\_\_\_\_
- iii) \_\_\_\_\_
- iv) \_\_\_\_\_
- v) \_\_\_\_\_

Se possível, coloque essas palavras/frases em ordem de importância (da de maior para a de menor importância):

( ) > ( ) > ( ) > ( ) > ( )

2- Depois dos estudos realizados, como você definiria o que é o Petróleo?

3- O que você sabe sobre o Petróleo em termos de sua composição, os benefícios e malefícios relacionados ao seu consumo, os mitos e as verdades que o envolvem? Comente.

4- Qual a origem do petróleo?

5- Quais as principais aplicações do petróleo no dia-a-dia?

6- Qual a relação do petróleo com o meio ambiente?

7- Como funcionam as refinarias de petróleo? Qual o princípio utilizado?

**APÊNDICE B****Questionário de avaliação da proposta pela professora das turmas**

1. Como você avalia a experiência de planejar as aulas a partir das perguntas dos alunos sobre um tema específico?
2. Na sua opinião quais foram os maiores desafios dentro dessa proposta de ensino?
3. Você considera que o trabalho sobre as perguntas feitas pelos alunos, contribuiu para o aprendizado deles? Se sim, qua(is) foi(ram) essa(s) contribuição(ões)?
4. Para você, os objetivos dessa proposta foram alcançados? Por quê?
5. Você observou alguma mudança na postura e participação dos alunos antes e depois da aplicação dessa atividade?
6. A partir do seu ponto de vista (como professora das turmas), cite 5 pontos positivos e 5 pontos negativos da experiência de se construir uma atividade a partir das perguntas que os alunos fizeram.
7. Em relação ao aprendizado de conceitos químicos, quais foram as contribuições dadas pelas estratégias de ensino a seguir:
  - a) Planejar a atividade a partir das perguntas que os alunos fizeram:
  - b) Aprendizagem Cooperativa:
  - c) Mitos e Verdades:
  - d) Trabalho em Grupo:
8. De modo geral, o que poderia ser mudado?

**APÊNDICE C****Questionário II Google Forms: Sobre o papel da Pergunta**

1. Durante a realização das atividades sobre petróleo em sala de aula, como você se sentiu pesquisando as respostas para as suas próprias perguntas?
2. Na sua opinião, qual(is) a(s) contribuição(ões) que o trabalho a partir de suas perguntas sobre petróleo trouxe para o seu aprendizado?
3. E sobre a proposta da Atividade Cooperativa (trabalho nos Grupos de Base e Grupos de Especialistas): Como a escolha dessa metodologia contribuiu para fornecer subsídios para responder às suas dúvidas?
4. O que foi mais importante para você nesse processo de aprender a partir das suas dúvidas e de seus colegas?
5. A partir do seu ponto de vista (como aluno), cite 5 pontos positivos e 5 pontos negativos de se construir uma atividade a partir das perguntas que vocês fizeram. O que poderia ser mudado?

**ANEXOS**



## ANEXO 01

Universidade Estadual de Maringá

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID

Aluno (optativo): \_\_\_\_\_ Série \_\_\_\_\_

Somos alunos do curso de Licenciatura em Química e participamos de um projeto de iniciação a docência (PIBID) sob a supervisão da prof<sup>a</sup>. Ana<sup>44</sup>. Este ano trabalharemos com as turmas do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Gastão. Nossa primeira atividade será sobre o tema petróleo no Brasil e no Mundo, conforme planejamento que estamos elaborando juntamente com a prof<sup>a</sup>. Ana. Gostaríamos muito que vocês nos falassem sobre questões que gostariam de aprender e discutir sobre a temática do petróleo.

Muito Obrigado – PIBID Química. Abril de 2015.

1. Que perguntas você gostaria de fazer a respeito do tema petróleo? Se possível, tente explicar os motivos que o levaram a fazer a pergunta.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. O tema petróleo tem sido assunto bastante presente nos meios de comunicação do nosso país, seja devido ao pré-sal ou as questões em torno da Petrobrás. Diante disso, você gostaria de indicar assuntos para serem discutidos nas aulas de química? Quais? Cite duas perguntas que você gostaria de fazer a respeito do assunto.

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Se quiser, faça quaisquer comentários sobre a disciplina de química, por exemplo: suas dificuldades, expectativas, sugestões, etc.

---

---

---

---

---

---

---

---



---

<sup>44</sup> Ana é um nome fictício que utilizaremos para nos referir a professora das turmas, de modo a preservar sua identidade.

**ANEXO 02****1. Questionário Inicial**

O que você sabe sobre o Petróleo em termos de sua composição, os benefícios e malefícios relacionados a sua extração e consumo e, os mitos e as verdades que o envolvem? Comente.

---

---

---

---

---

---

---

---

## ANEXO 03

## ATIVIDADE AVALIATIVA SOBRE O PETROLEO

**1.** UEL 2011 - Sobre o tema petróleo, considere as afirmativas a seguir.

I. Petróleo significa “óleo de pedra” e é um hidrocarboneto formado pela fossilização de matéria orgânica animal ou vegetal.

II. O petróleo vem sendo apontado como um poluidor do meio ambiente seja pelas emissões para a atmosfera seja pelos acidentes envolvendo petroleiros.

III. Após ser refinado, a possibilidade de uso intensifica-se, podendo se transformar em tintas, fertilizantes, corantes e polímeros em geral.

IV. No processo de refino, é utilizado o método de destilação fracionada para separar o petróleo em várias frações em função dos diferentes pontos de ebulição.

Assinale a alternativa correta.

a) As afirmativas I e II são corretas.

b) As afirmativas I e IV são corretas.

c) As afirmativas III e IV são corretas.

d) As afirmativas I, II, III e IV são corretas.

e) As afirmativas II, III e IV são corretas

**2.** A mídia nacional destacou com muita evidência a descoberta de reservas petrolíferas nas rochas da camada Pré-Sal. As proposições abaixo tratam de características dessas reservas petrolíferas. Analise as e identifique a resposta correta.

**I** - Nas rochas da camada pré-sal existentes no mundo, a primeira descoberta de reserva petrolífera ocorreu no litoral atlântico brasileiro. A camada pré-sal é um grande reservatório de petróleo e gás natural localizado nas bacias de Santos, Campos e Espírito Santo (região litorânea entre os estados de Espírito Santo e Santa Catarina).

**II** - Segundo o Governo Federal, a exploração de petróleo nessas áreas vai proporcionar segurança energética para o Brasil e com isso “blindar” o país contra eventuais crises de energia mundiais.

**III** - A abundância do petróleo na camada do pré-sal vai contribuir para aumentar a importância econômica e um destaque na geopolítica do Brasil no espaço mundial. Ao mesmo tempo vai gerar empregos e agregar valores à produção por meio de exportação.

Está(ão) correta(s)

a) Apenas a proposição III

b) Apenas as proposições I e II

c) Apenas as proposições I e III



d) Apenas a proposição I

e) **Todas as proposições**

Para responder às questões de números 03 e 04, leia o texto.

#### UM LOBATO INCOMODA MUITA GENTE

Dono de um ufanismo febril em tudo aquilo em que se envolvia, o escritor Monteiro Lobato era um dínamo a procurar continuamente novas causas, novas frentes de batalha além da literatura – que, paradoxalmente, era a fonte financiadora das investidas no mundo dos negócios, e não o contrário. E o sonho de encontrar petróleo ocuparia uma década de esforços, tempo e recursos financeiros do escritor. (...) Em 1932 criaria a Cia. de Petróleo do Brasil e, nos anos seguintes, duas outras empresas. Em 1936 seu livro O Escândalo do Petróleo provocaria intensa polêmica em torno das teses ali defendidas – de que havia um conluio entre autoridades governamentais e empresas multinacionais de petróleo no sentido de impedir a exploração do subsolo brasileiro pelo capital nacional. Mas a escolha do governo Vargas se daria pela estatização da exploração de petróleo, em vez do formato de livre-iniciativa defendido pelo escritor. (Carta capital na escola, maio/junho de 2006)

3. CEFET - Com base na discussão trazida pelo texto, e em seus conhecimentos, a criação da Petrobrás, em 1953, pode ser considerada uma grande vitória do :

- (a) projeto econômico liberal defendido, inicialmente, pelo presidente Juscelino Kubitschek.
- (b) interesse financeiro internacional sobre a economia brasileira.
- (c) projeto econômico nacionalista defendido pelo presidente Getulio Vargas.
- (d) projeto econômico nacionalista retomado pelo presidente Juscelino Kubitschek.
- (e) liberalismo econômico, praticado no Brasil anteriormente à 2.<sup>a</sup> Guerra Mundial.

4. CEFET - A criação da Petrobrás ocorreu no governo nacionalista de Vargas, em 1953, quando o Estado fazia fortes investimentos no setor de infra-estrutura e indústria de base para promover o desenvolvimento industrial do Brasil. Quando foi criada, em 1953, a Petrobrás foi concebida como uma empresa

- (a) privada, detentora do monopólio sobre o refino de petróleo e a distribuição de gasolina no Brasil.
- (b) privada, responsável pela pesquisa e extração das reservas petrolíferas brasileiras.
- (c) privada, mas que devido à sua grande rentabilidade, foi estatizada pelo presidente João Goulart.
- (d) estatal, mas que devido ao seu caráter deficitário, foi privatizada durante o regime militar.
- (e) estatal, detentora do monopólio sobre a prospecção e o refino de petróleo no Brasil.

5. (UFRS) O GLP (gás liquefeito de petróleo) é uma fração de destilação constituída essencialmente de:

- a) metano

- b) propano e butano
- c) hexanos
- d) metano, etano e propano
- e) hidrocarbonetos parafínicos com até dez carbonos na molécula

6. Existe uma organização mundial que é formada pelos principais países produtores de petróleo. Esse bloco é responsável por controlar a produção e venda do produto, com o objetivo de obter maior lucratividade. Marque a alternativa que indica a organização em questão.

- a) União Européia
- b) Petrobras
- c) OPEP
- d) APEC

7. Na obra **O poço do Visconde**, de Monteiro Lobato, há o seguinte diálogo entre o Visconde de Sabugosa e a boneca Emília:

— Senhora Emília, explique-me o que é hidrocarboneto. A atrapalhadeira não se atrapalhou e respondeu:

— São misturinhas de uma coisa chamada hidrogênio com outra coisa chamada carbono. Os carocinhos de um se ligam aos carocinhos de outro.

Nesse trecho, a personagem Emília usa o vocabulário informal que a caracteriza. Buscando-se uma terminologia mais adequada ao vocabulário utilizado em Química, devem-se substituir as expressões “misturinhas”, “coisa” e “carocinhos”, respectivamente, por:

- a) Compostos, elemento, átomos
- b) Misturas, substância, moléculas
- c) Substâncias compostas, moléculas, íons
- d) Misturas, substância, átomos
- e) Compostos, íon, moléculas

8. O petróleo é fundamental ao conforto da nossa sociedade de consumo. Entretanto, em bombásticas notícias sobre derramamentos em mares e oceanos, torna-se vilão terrível. O petróleo bruto não é miscível com a água, pois seus constituintes

- (A) são formados principalmente por átomos de carbono e hidrogênio em moléculas apolares.
- (B) possuem muitos grupos funcionais capazes de formar ligações de hidrogênio com a água.
- (C) formam substâncias iônicas contendo átomos de C, O e H.
- (D) possuem muitos grupos funcionais hidrofílicos.
- (E) são formados por átomos de carbono, hidrogênio e nitrogênio com muitas ligações peptídicas.

9) (UFSC-2007) A adulteração da gasolina visa à redução de seu preço e compromete o funcionamento dos motores. De acordo com as especificações da Agência Nacional de Petróleo (ANP), a gasolina deve apresentar um teor de etanol entre 25% e 27% em volume. A determinação do teor de etanol na gasolina é feita através do processo de extração com água. Considere o seguinte procedimento efetuado na análise de uma amostra de gasolina: em uma proveta de 100 mL foram adicionados 50 mL de gasolina e 50 mL de água. Após agitação e repouso observou-se que o volume final de gasolina foi igual a 36 mL.

De acordo com as informações acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01. A determinação de etanol na amostra em questão atende as especificações da ANP.
- 02. No procedimento descrito acima, a mistura final resulta num sistema homogêneo.
- 04. A água e o etanol estabelecem interações do tipo dipolo permanente-dipolo permanente.
- 08. A parte alifática saturada das moléculas de etanol interage com as moléculas dos componentes da gasolina.
- 16. As interações entre as moléculas de etanol e de água são mais intensas do que aquelas existentes entre as moléculas dos componentes da gasolina e do etanol.
- 32. Água e moléculas dos componentes da gasolina interagem por ligações de hidrogênio.

“Quando acordar, antes de colocar seus pés fora da cama, foque seu pensamento positivo em algo que deseja conquistar, acredite e veja o que vai ser diferente nesse dia!  
Suelaine Macena.

“SUCESSO”

Questão extra:

Na sua opinião, quais os pontos positivos e negativos da metodologia utilizada na unidade didática sobre o petróleo?

## ANEXO 04

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa intitulada “Um olhar freireano para o processo de construção de atividades de ensino a partir da pergunta dos estudantes sobre Petróleo” que faz parte do curso de Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática e é orientada pelo prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira da Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa é compreender como a construção e aplicação de atividades de ensino, baseadas nas perguntas dos estudantes sobre um determinado tema, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Para isto a sua participação é muito importante, e se daria respondendo a um breve questionário sobre as atividades realizadas em sala de aula e pela concessão de uma entrevista sobre os pontos positivos e negativos da estratégia de ensino adotada. Informamos que no caso da ocorrência de constrangimento e/ou incomodo diante de alguma das perguntas realizadas durante a entrevista, serão tomadas medidas pela entrevistadora a fim de minimiza-los, sendo garantida a possibilidade de desistência da participação a qualquer momento; para minimizar erros de interpretação das informações durante a transcrição das entrevistas, serão submetidas às transcrições à avaliação e aprovação dos entrevistados. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade, e que as declarações gravadas não serão divulgadas em nenhum lugar sem a sua autorização. Após o término do trabalho as gravações de áudio serão descartadas. Não haverá benefício direto para os participantes da pesquisa, uma vez que os benefícios esperados como resultados estão relacionados às possíveis contribuições da utilização das perguntas dos alunos para o processo de planejamento de atividades de ensino e aprendizagem. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UEM, cujo endereço consta neste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isto deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa) de tal forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Marcelo Pimentel da Silveira.

\_\_\_\_\_ Data:.....  
Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Thaís Andressa Lopes de Oliveira declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supra nominado.

\_\_\_\_\_ Data:.....  
Assinatura da pesquisadora

Qualquer dúvida com relação à pesquisa poderá ser esclarecida com a pesquisadora, conforme o endereço abaixo:

Nome: Thaís Andressa Lopes de Oliveira  
Endereço: Rua XXXXXXXXXXX, nºXX, Bairro X, Maringá-PR.  
Telefone/e-mail: (XX) X XXXX-XXXX; xxxxxxxx@xmail.com

Qualquer dúvida com relação aos aspectos éticos da pesquisa poderá ser esclarecida com o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa (COPEP) envolvendo Seres Humanos da UEM, no endereço abaixo:

COPEP/UEM  
Universidade Estadual de Maringá.  
Av. Colombo, 5790. Campus Sede da UEM  
Bloco da Biblioteca Central (BCE) da UEM.  
CEP 87020-900. Maringá-Pr. Tel: (44) 3261-4444  
E-mail: copep@uem.br